CENA 1 zł.

RADIOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY POŚWIĘCONY RADIOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Rok II | MAJ 1937 R. | Nr. 5

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Złota 32 m 3 tel. 2-05-97. Konto PKO 2366

TREŚĆ NUMERU:

Inż. A. Launberg

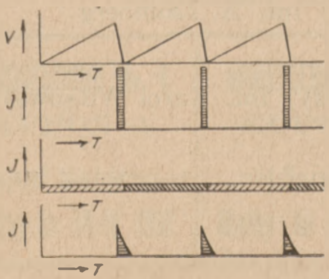
Lampa oscylografowa

(ciąg dalszy)

Napięcie wyjściowe generatora stanowi, jak już wspomnieliśmy, różnicę między napięciami zapłonu i gaśnięcia i może być ustalone — w myśl poprzednich rozważań — przez odpowiednie nastawienie ujemnego napięcia siatki gazowanej triody. Właściwe napięcie wyjściowe określa się na podstawie wielkości pożądanego wychylenia na ekranie lampy oscylografowej i czułości tej lampy. Przypuśćmy, że pragniemy w lampie *DG 7—1*, której czułość wynosi *0,24 mm/V* uzyskać wychylenie *30 mm*. Napięcie wyjściowe powinno się tutaj równać.

$$V = \frac{30}{0{,}24} = 125 \text{ Volt}$$

Z rysunku 9. wynika, że ujemne napięcie



Rys. 11 Rys. 12 Rys. 13 Rys. 14

siatki wynosi wówczas około *7 V*.

Po ustaleniu tego napięcia obliczamy w przybliżeniu dla określonej częstotliwości niezbędną pojemność kondensatora ze wzoru:

$$C = \frac{I}{fV}$$

I oznacza tu średni prąd ładowania kondensatora, *f* — pożądaną częstotliwość i *V* — napięcie wyjściowe.

Obliczone na podstawie tego wzoru wartości kondensatora zgadzają się dość dokładnie z praktyką w zakresie małych częstotliwości, dla wielkich częstotliwości natomiast zgodność ta nie istnieje, gdyż wzór nie uwzględnia pojemności przewodów, pojemności wyjściowej lampy oraz czasu rozładowania kondensatora (tzw. czas powrotu, tj. czas przejścia napięcia relaksacyjnego od wartości szczytowej do zera).

Energia nagromadzona w kondensatorze w wyniku procesu ładowania zostaje odprowadzona przez triodę gazowaną w postaci krótkotrwałego impulsu (rysunek 12). W związku z tym średni prąd ładowania nie powinien (jak wynika z danych lampy) przekroczyć *3 mA* (rys. 13), gdyż w przeciwnym razie trioda uległaby uszkodzeniu.

Z drugiej strony nie należy zbytnio obniżać natężenia prądu, trudno jest bowiem osiągnąć liniowość napięcia podstawy czasu, gdy się usiłuje uzyskać niższe częstotliwości przez zmniejszenie prądu ładowania. Oporność izolacji układu odgrywa wówczas dużą rolę. Przypuśćmy, że prąd ten wynosi *0,1 mA* i że równolegle do kondensatora i pentody leży opór izolacji *20 Mg*. W tym samym stopniu, w jakim rośnie napięcie na kondensatorze, maleje całkowity prąd przez pentodę i równoległy do niej opór izolacyjny, i zwiększa się prąd błądzący w izolacji kondensatora. Oba te prądy powodują powolne zmniejszenie się czasu ładowania kondensatora. Gdy napięcie osiągnie np. *300 V*, suma prądów błądzących równa się:

$$\frac{300}{20.10^6} + \frac{300}{20.10^6} = 0{,}03 \text{ mA}.$$

Prąd ładowania zmniejsza się więc o *0,03 mA*, tj. o *30%*. Zatem okres napięcia relaksacyjnego maleje w tym samym stosunku.

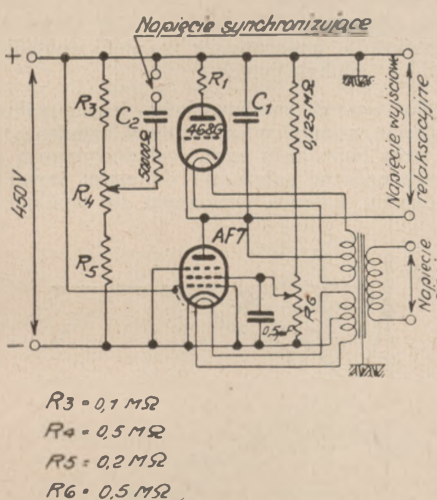
Ten szkodliwy wpływ oporności izolacji na częstotliwość ogranicza od dołu natężenie prądu ładowania, który w praktyce nie powinien być niższy niż *0,5 mA*.

Jeśli prąd ładowania równa się *0,5 mA* i gdy udaje się uzyskać 2 razy lepszą izolację, prądy błądzące stanowią już tylko *3%*, co jest praktycznie dopuszczalną wielkością.

Jeśli napięcie na kondensatorze ma przebieg liniowy, to nie możemy jeszcze a priori powiedzieć, że napięcie na samych płytkach odchylających ma taki sam przebieg. Istotnie generator nie jest bezpośrednio połączony z odpowiednią parą płytek odchylających, lecz sprzężony z nią za pośrednictwem jednego lub dwóch kondensatorów, przy czym między płytkami znajduje się opór upływowy, zapobiegający powstawaniu na nich ładunku statycznego. Jak wynika z roz-

ważań matematycznych, odchylenie między napięciem na płytkach, a napięciem generatora jest tym mniejsze, im większą wartość ma iloczyn RC, gdzie R oznacza opór upływowy, a C — kondensator sprzęgający.

Przy bardzo małych pojemnościach (mniej niż 500 pF) tj. większych częstotliwościach mogą powstać trudności spowodowane przez indukowane z zewnątrz napięcia zakłócające. Napięcia te przedostające się drogą pojemnościową z otoczenia do przewodów połączonych z nieuziemioną końcówką kondensatora, są tym słabiej odprowadzane do ziemi, im mniejszą pojemność ma ten kondensator. Należy więc ekranować przewody idące do płytek odchy-



Rys. 15.

lających lampy oscylografowej (na schemacie z rysunku 10 górny przewód). Do uzwojenia żarzenia gazowanej triody mogą łatwo przenikać napięcia z innych sąsiednich uzwojeń i dlatego uzwojenie żarzenia lampy 4686 powinno być oddzielone od pozostałych uzwojeń uziemionym ekranem.

Pożądane jest, aby pojemność przewodów między siatką, a anodą triody była jak najmniejsza.

Zaznaczyliśmy wyżej, że w stanie zjonizowanym oporność wewnętrzna gazowanej triody jest prawie równa zeru. Z tego względu konieczne jest włączenie do obwodu anodowego oporu, który ma za zadanie ograniczyć do 0,3 A. skok prądu przy wyładowaniu kondensatora. Wielkość tego oporu oblicza się ze wzoru.

$$R = \frac{V}{I} = \frac{\text{napięcie wyjściowe}}{0{,}3}$$

Pod wpływem tego oporu prąd przybiera postać wskazaną na rysunku 14. Dzięki okoliczności, że dopuszczalny dla lampy 4686 prąd jest duży, wystarcza stosunkowo mały opór, skutkiem czego wyładowanie zostaje nieznacznie opóźnione (czas powrotu równa się 2% całego okresu napięcia relaksacyjnego).

W danych lampy 4686 zaznaczono, że opór w jej obwodzie siatkowym powinien wynosić 1000 omów na wolt napięcia szczytowego na siatce. Pozostaje to w związku ze zjonizowanym stanem gazu podczas wyładowania kondensatora. Gaz zawiera wówczas dużą ilość dodatnio naładowanych jonów, które zostają przyciągnięte przez siatkę o ujemnym potencjale. Celem ograniczenia prądu siatkowego należy włączyć w przewód siatki opór, którego wielkość zależy od najwyższego ujemnego napięcia tej siatki względem katody. Wartość szczytowa napięcia na siatce stanowi sumę ujemnego potencjału siatki i (ewentualnie) szczytowej wartości napięcia synchronizującego, o którym będzie mowa w dalszej części niniejszego artykułu.

Nie należy jednak przekroczyć 0.5 Mg. przez wzgląd na stabilność funkcjonawania triody gazowej.

Omówiliśmy już wyżej prosty układ generatora napięcia relaksacyjnego (rys. 10). Gdy się stosuje jako C_1 kondensatory o różnej pojemności, można precyzyjnie regulować częstotliwość za pomocą oporu R_2. Wielkość napięcia podstawy czasu ustala się przez zmianę ujemnego napięcia siatki. Wadą takiego układu jest nieliniowość napięcia wyjściowego. Im mniejsze jest napęcie wyjściowe w porównaniu z napięciem, które służy do ładowania kondensatora, tym bardziej liniowy przebieg ma napięcie relaksacyjne. Jednakowoż układ ten wymaga bardzo wysokiego napięcia ładującego, aby uzyskać wystarczające napięcie podstawy czasu.

Układ z rysunku 15-go jest pozbawiony tej wady. Stały prąd ładowania uzyskuje się teraz za pomocą pentody, o czym już wspominaliśmy w związku z lampą jarzeniową. W tym układzie napięcie wyjściowe jest liniowe. Przy napięciu ładującym *400 V*. napięcie podstawy czasu może wynosić *75 — 300 V*. aż do *40.000 c/s*.

Amplitudę napięcia relaksacyjnego reguluje się potencjometrem R_4, który zmienia ujemny potencjał siatki triody. Zmiana tego napięcia ma wpływ również na częstotliwość, wobec czego należy najpierw ustalić właściwe napięcie wyjściowe, a później za pomocą potencjometra R_6, który zmienia napięcie ekranu pentody *AF 7*, a więc tym samym i prąd ładowania, wyregulować częstotliwość. (d. c. n.)

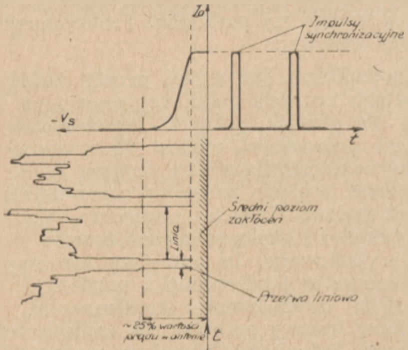
Inż. K. Witkowski

Telewizja wczoraj i dziś

(ciąg dalszy)

Sposób pracy lampy o charakterystyce dostosowanej do otrzymywania impulsów synchronizacyjnych o małej amplitudzie ilustruje rys. 1. Otrzymywanie wzrostów prądu anodowego (impulsów) odbywa się analogicznie jak w układzie poprzednim, jako wykroczenie przez dolne zakrzywienie charakterystyki poza obręb zaryglowania lampy. Natomiast ograniczenie amplitud impulsów otrzymuje się dzięki górnemu zakrzywieniu charakterystyki, przy czym średni poziom zakłóceń, odpowiadający poziomej części charakterystyki (poza zakrzywieniem) nie ma wpływu na amplitudę impulsu.

Oprócz metod opisanych stosuje się jeszcze, (choć w rzadkich wypadkach) wy-



Wykres otrzymywania impulsów synchronizacyjnych o stałej amplitudzie, niezależnie od przeciętnego poziomu zakłóceń.

Rys. 1.

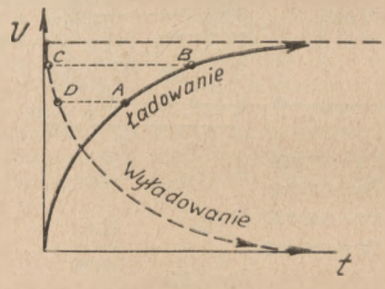
dzielanie impulsów z częstotliwości wizyjnej przez dodatkowy detektor diodowy spolaryzowany napięciem stałym, odpowiadającym wahaniom prądów wizyjnych.

Rozczłonkowanie pola obrazu telewizyjnego następuje przy pomocy dwóch drgań relaksacyjnych, działających na promień katodowy odchylająco w dwóch kierunkach wzajemnie prostopadłych. Dla odchylania promienia służą więc dwa pola sterujące elektryczne, przy odchylaniu elektrycznym, lub dwa pola magnetyczne, przy odchylaniu magnetycznym, lub wreszcie jedno pole elektryczne i jedno magnetyczne przy odchylaniu mieszanym.

Impulsy synchronizacyjne, wydzielone z częstotliwości modulacyjnych przy pomocy filtru impulsów stanowią mieszaninę długich impulsów dla obrazów oraz częstych i krótkich impulsów dla linii. Rozdział tych sygnałów następuje w filtrze rozgałęźnym, składającym się z obwodów oporowo-kondensatorowych o różnych stałych czasu, dobranych stosownie do czasu trwania odpowiednich impulsów.

Każda z tych grup sygnałów służy dla sterowania generatorów napięć względnie prądów odchylających.

Na rys. 2 przedstawiony jest przebieg napięcia pomiędzy okładzinami kondensatora przy ładowaniu wzgl. rozładowywaniu go przez opór w zależności od czasu trwania zjawiska. Krzywa wznosząca się wykładni-



Przebieg napięcia na kondensatorze ładowanym i wyładowywanym.

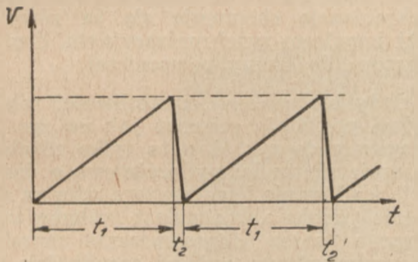
Rys. 2.

czo dąży asymptotycznie do wartości napięcia źródła, z którego ładowany jest kondensator. Odwrotnie przedstawia się rzecz przy rozładowywaniu kondensatora poprzez opór omowy. Przebiegowi temu odpowiada krzywa opadająca, dążąca do zera. Osiągnięcie tego punktu oznacza całkowite wyczerpanie energii nagromadzonej w naładowanym kondensatorze.

Idealny przebieg napięcia odchylającego przedstawiony jest na rys. 3. Mamy tam jednostajny wzrost napięcia na kondensatorze w okresie czasu t_1, odpowiadający jednostajnemu wzrostowi natężenia pola elektrycznego pomiędzy płytkami odchylającymi oscylografu. Wskutek tej zmiany pola odchylającego promień katodowy ulega jednostajnemu, coraz silniejszemu odchyleniu

od swego toru zasadniczego. Po dojściu w ten sposób do końca linii promień ulega nagłemu cofnięciu do swego kierunku wyjściowego. Dzieje się to w bardzo krótkim okresie czasu t_2, podczas którego wskutek gwałtownego rozładowania kondensatora napięcie na nim spada do zera. Przykładając do drugiej pary płytek odchylających napięcie o podobnym przebiegu lecz o szybkości zmian, a więc i o częstotliwości wielokrotnie mniejszej (mniejszej tylokrotnie, ile jest linii w obrazie) otrzymamy kreślenie linii kolejno pod sobą, tworząc w ten sposób jeden obraz. Dając po skończonym obrazie szybki powrót do punktu początkowego rozpoczynamy nowy obraz.

Jak wynika z wykresu odcinków napęcia odchylającego, przebieg ich musi być prostolinijny, jeśli chcemy zachować proporcjonalność i jednostajność w pokrywaniu pola obrazu elementami obrazowymi. Możemy to uzyskać przez wybranie z krzywych ładowania i rozładowania kondensatora (rys. 2)



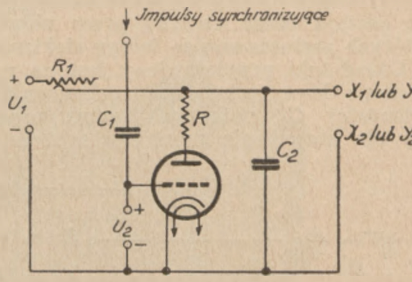
Jdealny przebieg napięcia zwracającego

Rys. 3.

krótkich odcinków, które wolno przyjąć jako praktycznie proste, lub przez zastosowanie układów specjalnych, w których wartość prądu ładującego przez cały czas trwania okresu t_1 posiada wartość stałą. Do tego celu używa się np. lamp wolframowych, pracujących w pobliżu punktu nasycenia.

Przy odchylaniu magnetycznym prąd, przepływający przez cewkę, odpowiada napięciu przy odchylaniu elektrycznym. Aby wartość pradu wzrastała z czasem stale i proporcjonalnie, napęcie źródła prądu musi być stałe. Przed dojściem prądu do wartości maksymalnej, odpowiadającej stanowi ustalonemu (przepływ prądu stałego przez uzwojenie) następuje przerwanie obwodu zasilania np. przez lampę elektronową o dużej emisji, która zostaje nagle zahamowana przez zaryglowanie lampy przy pomocy impulsu synchronizacyjnego. Wskutek nieuniknionej pojemności własnej cewki możliwości stosowania odchylania magnetycznego zostają zmniejszone poważnie dla większych częstotliwości. Indukcyjność bowiem cewki wraz z jej pojemnością tworzą obwód o pewnej częstotliwości, który pobudzony w momencie wyłączania powoduje powstawanie zjawisk wtórnych. Specjalne układy z dodatkowymi diodami służą dla gaszenia tych drgań. W układach o odchylaniu magnetycznym cewki obwodu generatora drgań relaksacyjnych tworzą jednocześnie cewki odchylające, co stanowi niewątpliwie pewne uproszczenie układu.

Śród układów dla wytwarzania napięć odchylających rozróżniamy układy o własnej częstotliwości relaksacyjnej oraz układy bez własnej częstotliwości drgań. W pierwszych dzięki dobranym wartościom obwodów układ posiada określoną częstotliwość relaksacji, o okresie nieco dłuższym aniżeli częstotliwość robocza oscylatografu, a sygnały synchronizacyjne służą jedynie do utrzymywania układu w ścisłym synchronizmie z nadajnikiem.



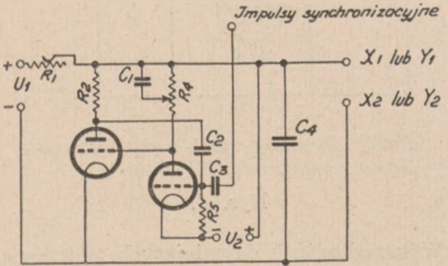
Układ dla wytwarzania napięc zwracających przy pomocy thyratronu

Rys. 4.

W urządzeniach dawniejszych, posiadających małą ilość obrazów i linii a więc i małą częstotliwość dla urządzeń odchylających, stosowano układy pracujące zupełnie samodzielnie bez obcych sygnałów synchronizącyjnych. W układach tych rozładowanie kondensatora następowało przy pomocy lampy neonowej, która jak wiadomo posiada stałą wartość napęcia zapłonu. Jednakże utrzymywanie zupełnej stałości relaksacji a zwłaszcza ścisła synchronizacja ich i uzgodnienie fazy z częstotliwościami linii i obrazów po stronie nadawczej nastręczało bardzo poważne trudności. Wobec tego zwykłe lampy neonowe zastąpiono thyratronami. Są to gazowane (przy pomocy gazów szlachetnych jak hel, neon) lampy trójelektrodowe z żarzoną katodą, w których pomiędzy katodą i anodą znajduje się siatka. Potencjałem tej siatki można regulować w szerokich granicach rozpoczęcie zapłonu. Jeśli więc siatce dostarczone zostaną impulsy synchronizacyjne, to częstotliwość relaksacji zgodna będzie z nimi zarówno co do

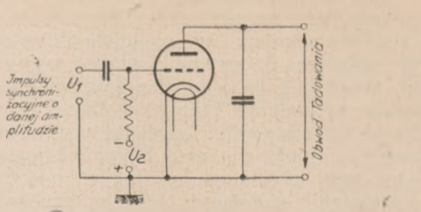
częstotliwości jak i co do fazy. Układ do wytwarzania napięć uchylających przy pomocy thyratronu przedstawiony jest na rys. 4. Ładowanie kondensatora C2 następuje poprzez opór R_1 ze źródła U_1. Wskutek zaryglowania thyratronu ujemnym napięciem siatki $U2$, wyładowanie kondensatora $C2$ następuje dopiero w chwili nadejścia impulsu synchronizacyjnego odpowiedniej wielkości poprzez kondensator C_1. Napięcie odchylające o kształcie zębów piły, powstające na kondensatorze C2 służy dla zasilania płytek odchylających poziomych (X_1 *i* X_2) lub pionowych (Y_1 *i* Y_2).

Ze względu na opóźniony zapłon thyratronu, mający miejsce wskutek bezwładności jonów gazu, wypełniającego jego bańkę układy opisane wykazują pewne niedomagania przy wyższych częstotliwościach liniowych. Wskutek tego w nowych aparatach przemysłowych układy thyratronowe wypierane zostają coraz częściej przez układy, w których zastosowane są lampy elektronowe. Układ taki przedstawiony jest na rys. 5. Lampa lewa jest lampą rozładowującą kondensator C_4, natomiast lampa prawa służy dla sterowania przebiegu relaksacji.



Układ do wytwarzania napięć odchylających przy pomocy 2 lamp 3-elektrodowych

Rys. 5.



Układ dla niesamodzielnego wytwarzania napięć zwracających

Rys. 6.

Punkty pracy lamp są dobrane w taki sposób, że dopiero gdy napięcie na kondensatorze C_4 osiągnie pewną wartość, w lampie lewej zjawia się prąd anodowy. Pod wpływem tego prądu następuje zmiana w rozkładzie napięć na kondensatorze sprzęgającym C_2 i wskutek zadziałania lampy prawej wzrasta potencjał siatki lampy lewej. W wyniku tego następuje gwałtowny wzrost prądu rozładowania kondensatora C_4. Ścisłą synchronizację otrzymuje się tu również dzięki impulsom synchronizacyjnym, doprowadzonym do lampy pomocniczej.

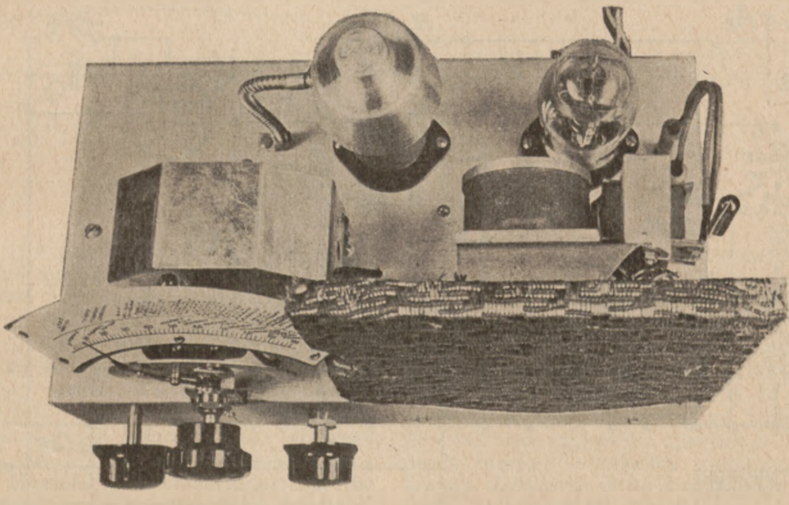
Układy bez własnej częstotliwości relaksacyjnej posiadają schemat jak na rys. 6, analogiczny do rys. 4, z tą tylko różnicą, że stosuje się tu lampy próżniowe o dużej emisji. Ładowanie kondensatora odbywa się zupełnie podobnie. Natomiast rozładowanie następuje przez doprowadzenie impulsu synchronizacyjnego o dużej amplitudzie do siatki. Lampa normalnie zablokowana przez duży ujemny potencjał siatki dzięki impulsowi o znaku dodatnim powoduje nagłe rozładowanie kondensatora. Zaletą układów bez częstotliwości własnej jest uproszczenie generatora napięć odchylających, wymagającego tylko dobrania odpowiednich amplitud. Do tej pory jednakże nie zaznaczyła się wyraźna korzyść jednych układów w stosunku do drugich. (d. c. n.)

Inż. K. Witkowski

Dwójka bateryjna o dużej wydajności

R T. 2231 B.

Po pewnym okresie upośledzenia serii lamp bateryjnych w stosunku do seryj nowoczesnych lamp sieciowych, wyrażającym się niekiedy nawet brakiem odpowiednich typów czy grup lamp (przez dłuższy czas na rynku europejskim nie było bateryjnych pentod wielkiej częstotliwości) — w ostatnich czasach znajdujemy w serii nowoczesnych lamp bateryjnych coraz to nowe, nieraz bardzo ciekawe typy. Siłą rzeczy muszą one pod względem wydajności ustępować lampom z katodą podgrzewaną (lampy serii A, C lub E) ze względu na znacznie mniejszą moc doprowadzaną do żarzenia katody. Tym nie mniej jednak najnowsze lampy serii „*K*“ wykazują charakterystyki dotychczas nie uzyskiwane. Jedną z takich bardzo udanych lamp jest lampa typu *KL4*, która w serii lamp dwuwoltowych odpowiada znanej lampie *AL 4* ze serii 4-woltowej. W stosunku do poprzednich bateryjnych lamp głośnikowych sprawność jej jest bardzo duża. Przy *1 W* mocy admisyjnej najwyższa dopuszczalna moc akustyczna wynosi *0,44 W*, co daje sprawność aż 44%, przy czym dla uzyskania tej mocy wystarczy napięcie zmienne na siatce sterującej wielkości zaledwie *3,3 V*. Uzyskanie napięć tego rzędu po jednej tylko lampie *KF 4* jest możliwe przy dobrej antenie dla szeregu stacji, wobec czego odbiornik opisany i posiadający jedynie te dwie lampy pozwala na silny odbiór o pełnym brzmieniu pokaźnej ilości stacji.



1. Układ.

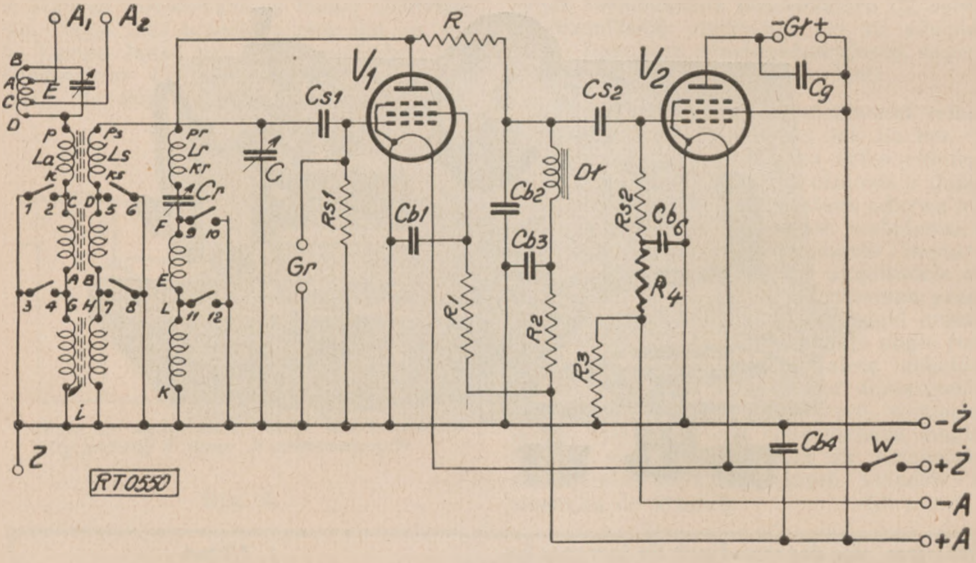
Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na rys. 1. Prądy szybkozmienne przechodzą z anteny poprzez część uzwojenia eliminatorowego do cewek antenowych wszystkich trzech zakresów. Ze względu na to, że odbiornik ten przeznaczony jest dla prowincji został on wyposażony jedynie w eliminator długofalowy, wychodząc z założenia, że podczas odbioru stacji średniofalowych nie będzie przeszkody ze strony stacji Warszawa II. Gdyby jednak z powodu sąsiedztwa silnej stacji lokalnej odbiór na falach średnich był zakłócony — zastosowanie eliminatora średniofalowego w szereg z eliminatorem długofalowym jest

możliwe. Załączenie jego odbywa się tak samo jak załączenie eliminatora długofalowego, przy czym zależnie od wymaganego stopnia eliminowania należy dobrać odpowiedni stopień sprzężenia przez dobór odgałęzień. O ile jednak eliminator długofalowy umieszczony jest pomiędzy gniazdkami A_1 i A_2 i przez załączenie anteny do gniazdka A_2 może być całkowicie wyłączony, o tyle eliminator średniofalowy należałoby umieścić pomiędzy gniazdkiem A_2 i cewkami antenowymi. Ewentualnie możemy zaopatrzyć odbiornik w jeszcze jedno gniazdko antenowe A_3 pomiędzy eliminatorem średniofalowym i cewkami antenowymi, uzyskując w ten sposób możność całkowitego wyłączenia obu eliminatorów.

Cewki antenowe wszystkich trzech zakresów połączone są szeregowo i zostają po kolei zwierane przez przełącznik falowy. Cewki obwodu strojonego, sprzężone z nimi

akcyjnego pomiędzy cewkami reakcyjnymi krótkofalową i średniofalową otrzymujemy korzystniejszy układ przewodów, które dzięki tej kolejności połączenia wypadają krótsze. Składowa akustyczna prądów zdetektorowanych oraz stały prąd anodowy zamykają się przez opór *R* i dławik *Dł*, poczym pierwsza z nich przez kondensator Cb_3 do ziemi, zaś prąd anodowy po przez opór R_2 do źródła napięcia anodowego O- pór *R* służy dla oddzielenia od siebie obwodów rekacyjnego i małej częstotliwości i wpływa dodatnio na kształtowanie się reakcji zwłaszcza na falach krótkich. Kondensator Cb_1 odprowadza resztki niedostatecznie wyfiltrowanych przez opór *R* prądów wielkiej częstotliwości do ziemi, nie dopuszczając ich do obwodów małej częstotliwości.

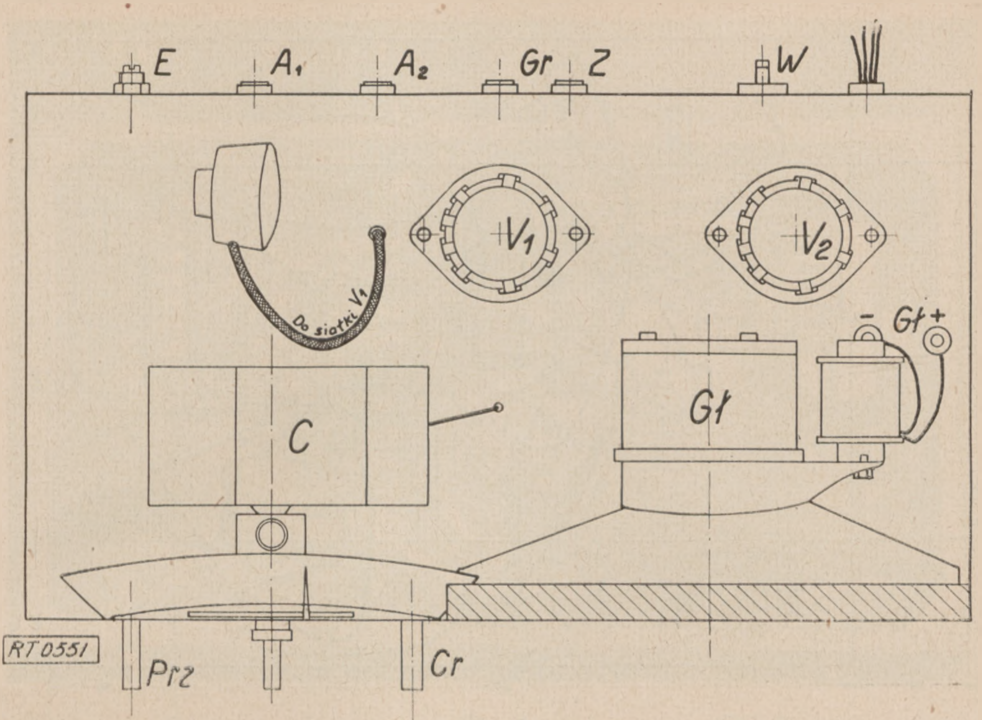
Zastosowanie w tym układzie sprzężenia dławikowo - pojemnościowego w miejsce za-



Rys. 1.

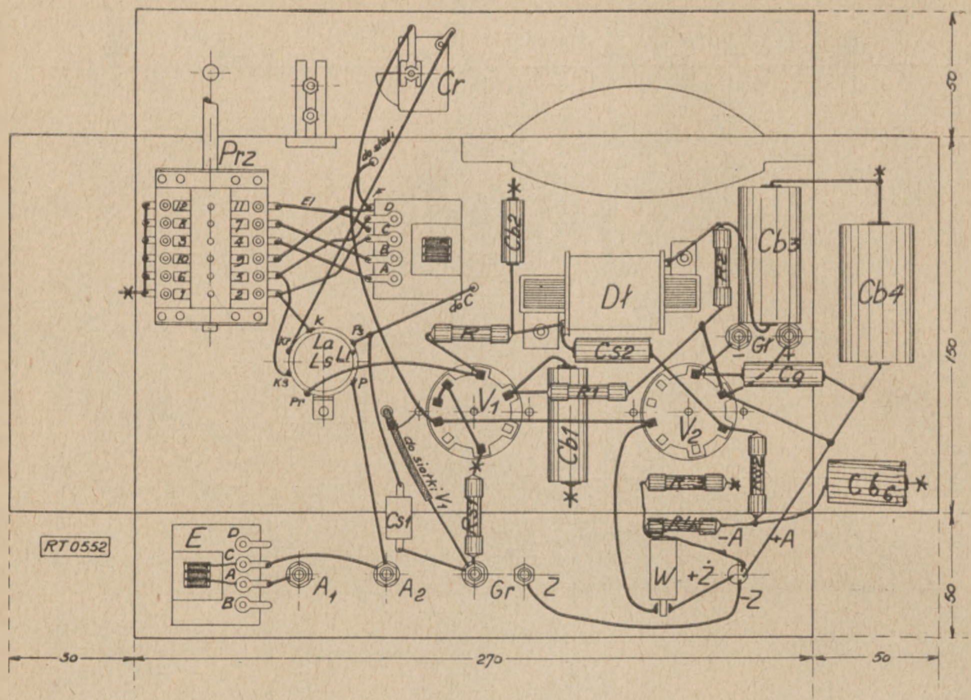
indukcyjnie połączone są i zwierane w ten sam sposób. Kondensator *C* służy do strojenia jedynego obwodu strojonego odbiornika. Napięcia szybkozmienne, po przejściu przez mostek detekcyjny, złożony z kondensatora Cs_1 i oporu Rs_1 przekazane zostają siatce pierwszej lampy V_1, która jest pentodą wielkiej częstotliwości. Składowa wielkiej częstotliwości prądów zdetektorowanych zamyka się od anody lampy V_1 poprzez cewkę reakcyjną krótkofalową, kondensator reakcyjny i cewki reakcyjne średnio- i długofalową do ziemi. Przez umieszczenie kondensatora re-

zwyczaj stosowanego sprzężenia oporowego spowodowane zostało koniecznością uzyskania maksymalnego wzmocnienia ze względu na pracujące w układzie zaledwie dwie lampy. Przy sprzężeniu oporowym wartość oporu sprzęgającego w obwodzie anodowym, ze względu na dużą oporność wewnętrzną pentody wielkiej częstotliwości i ze względu na warunki dopasowania, musi być znaczna. Z tego powodu spadek napięcia na tym oporze jest dość znaczny, w wyniku czego napięcie bezpośrednio na anodzie lampy jest dużo niższe od normalnego. Powoduje to niewątpliwie pogorszenie wydajności lampy.



Rys. 2.

Tak więc ze względu na prąd anodowy (stały), wartość oporu w obwodzie anodowym powinna być jak najmniejsza. Jednak ze względu na zmienne prądy akustyczne wartość oporu sprzęgającego powinna być (jak to się zwykle stosuje) rzędu kilku tysięcy omów. Warunkom tym odpowiada specjalny dławik małej częstotliwości o indukcyjności 500 Henrów, który dla częstotliwości 400 c/s posiada oporność pozorną ok. 0,6 Megoma. Natomiast oporność dla prądu stałego tego dławika wynosi zaledwie 6000 omów, co oczywiście w prównaniu z wartościami normalnie stosowanych oprów rzędu 0,1 do 0,3 megoma stanowi wartość znikomą. Podwyższone w ten sposób napięcie na anodzie lampy detekcyjnej wpływa również bardzo dodatnio na warunki otrzymywania reakcji na falach krótkich. Rola oporu R_2 sprowadza się jedynie do roli oporu odsprzęgającego, mającego uniemożliwić powstawanie sprzężeń i zjawisk wtórnych w pracy lampy V_1 wskutek zmiennego chwilowego obciążenia baterii anodowej przy silnych amplitudach przetwarzanych przez lampę V_2. Napięcie dla siatki osłonnej lam-

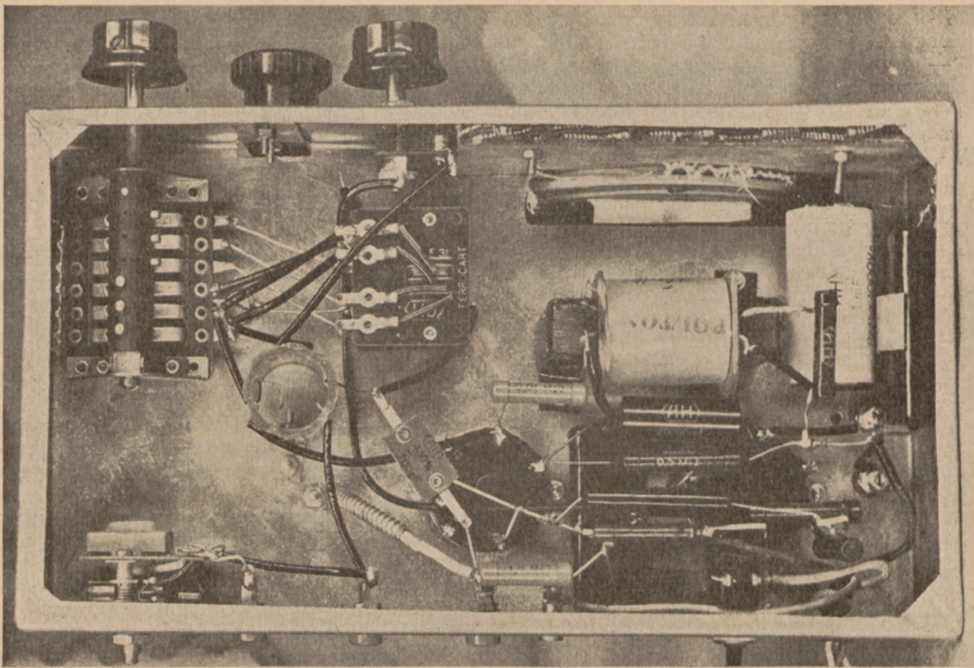


Rys. 3.

py V_1 zredukowane zostaje przy pomocy oporu R_1, zablokowanego pojemnością Cb_1.

Otrzymane na dławiku *Dł* napięcia akustyczne przekazane zostają siatce lampy wyjściowej V_2 po przez kondensator sprzęgający Cs_2, który ze względu na wierne odtwarzanie szerokiej gamy częstotliwości akustycznych musi posiadać znaczną pojemność. Opór Rs_2 służy dla doprowadzania siatce sterującej lampy V_2 właściwego ujemnego napięcia siatkowego. Otrzymywanie tego napięcia nie odbywa się bezpośrednio z odpowiedniego odczepu baterii anodowej, ale przez spadek napięcia prądu anodowego na oporze R_3. Całkowity prąd anodowy, pobierany przez odbiornik płynąc od przewodu zerowego odbiornika przez opór R_3 do bieguna ujemnego baterii anodowej powoduje powstanie na tym oporze spadku napięcia, przy czym wskutek określonego kierunku przepływu prądu przez ten opornik, przewód zerowy odbiornika otrzymuje potencjał dodatni w stosunku do „*-A*“. Taki sposób otrzymywania ujemnych napięć siatkowych odznacza się trzema zasadniczymi zaletami. Przede wszystkim przez całą baterię anodową przepływa zawsze ten sam prąd anodowy, wskutek czego zużycie wszystkich ogniwek baterii jest jednakowe. Dalej — ujemne napięcie siatkowe otrzymywane jest jako spadek napięcia, zależny od wartości prądu anodowego. Jeśli więc wskutek zużywania się baterii anodowej napięcie jej spadnie, a w związku z tym zmaleje wartość prądu anodowego, jednocześnie zmniejszy się i wartość ujemnego napięcia siatkowego. Otrzymujemy w ten sposób automatyczną regulację wielkości ujemnego napięcia siatkowego. Wreszcie poważną zaletą tego sposobu jest pozbawienie się oddzielnych sznurów dla poszczególnych ujemnych napięć — dla całego odbiornika wystarczą cztery sznury: dwa żarzeniowe i dwa dla napięcia anodowego. Zupełnie wykluczoną zostaje tu ewentualność pracy lamp bez ujemnego napięcia siatkowego np. przez przypadkowe odłączenie przewodu do ujemnego napięcia w baterii.

Opór R_4 i kondensator Cb_5 służą jako człon odsprzęgający dla ujemnego napięcia siatkowego. W obwodzie anodowym lampy V_1 umieszczona jest uzwojenie pierwotne transformatora wyjściowego, które dla poprawienia barwy audycji zablokowane jest niedużą pojemnością *Cg*. Siatka osłonna lampy głośnikowej pracuje przy tym sa-



Rys. 4.

mym napięciu co jej anoda. Pełne napięcie anodowe zablokowane jest kondensatorem Cb_4 dla uniknięcia sprzężeń małej częstotliwości na oporności wewnętrznej baterii anodowej.

Spis części.

Podstawa montażowa z blachy aluminiowej lub cynkowej o wymiarach 270 × × 150 × 50 mm.

C — kondensator zmienny powietrzny pojedynczy o pojemności 425 cm (Croix).

Cr — kondensator zmienny reakcyjny z dielektrykiem papierowym o pojemności 500 cm (Wabo).

Cs_1 — kondensator stały z dielektrykiem mikowym montażowy 200 cm (AH).

Cb_1 — kondensator montażowy z dielektrykiem papierowym 0,5 mikrofarada napięcie próbne 750 V, bezindukcyjny (AH).

Cb_2 — kondensator stały z dielektrykiem mikowym montażowy 100 cm (AH).

Cb_3 — kondensator stały montażowy z dielektrykiem papierowym pojemności 1 mikrofarad, bezindukcyjny, napięcie próbne 750 V (AH).

Cs_2 — kondensator stały montażowy z dielektrykiem papierowym pojemności 20.000 cm, napięcie próbne 1500 V (AH).

Cg — kondensator stały montażowy z dielektrykiem papierowym pojemności 2.000 cm, napięcie próbne 1500 V (AH).

Cb_4 — kondensator stały blokowy montażowy z dielektrykiem papierowym pojemności 1 mikrofarad, napięcie próbne 1000 V (AH).

Cb_5 — kondensator stały blokowy montażowy z dielektrykiem papierowym pojemności 0,1 mikrofarada, napięcie próbne 1000 V (AH).

Rs₁ — opór stały montażowy masowy 1,5 megoma, obciążalność 0,5 wata (AH).
R — opór stały montażowy masowy 0,01 megoma, obciążalność 0,5 wata (AH).
R_1 — opór stały montażowy masowy 0,5 megoma ,obciążalność 0,5 wata (AH).
R_2 — opór stały montażowy masowy 0,01 megoma, obciążalność 0,5 wata (AH).
Rs_2 — opór stały montażowy masowy 1 megom, obciążalność 0,5 wata (AH).
R_3 — opór stały montażowy drutowy 600 omów, obciążalność 1 wat (AH).
R_4 — opór stały montażowy masowy 0,1 megoma, obciążalność 0,5 wata (AH).
E — eliminator długofalowy F 141 (Ferrocart) — ewentualnie również eliminator średniofalowy Ferrocart F 142 lub 143 (AH).
F 31 — jednoobwodowy zespół cewek średnio- i długofalowych Ferrocart (AH).
La, Ls, Lr — zespół cewek krótkofalowych, jednoobwodowych na szkielecie trolitulowym (War-Radio).
Dl — dławik małej częstotliwości 500 Henrów, 5 mA, 6000 omów (Polton typ 5005).
Skala tabelaryczna typ „C" (Croix).
Przełącznik 4-położeniowy, 2 × 6 kontaktów (Star).
Lampy: V_1 — *KF4*, V_2 — *KL4* (Telefunken).
Głośnik: *Ravox - Permanent Minor.*
1 kapa ekranująca na lampę (War-Radio).
1 wyłącznik sieciowy migowy itp.

Montaż.

Sposób wykonania podstawy montażowej wynika z wymiarów, podanych w spisie części. Z prawej strony od przodu wykonujemy odpowiedni otwór dla przymocowania małego ekranu akustycznego z głośnikiem. Na podstawie montażowej umocowujemy nadto: na jej górnej powierzchni kondensator strojeniowy ze skalą, 2 podstawki lampowe, na ścianie przedniej kondensator reakcyjny (należy tu pamiętać o izolowaniu jego osi od masy chassis), w ścianie tylnej gniazdka antenowe, uziemienia i eliminator wzgl. eliminatory, wyłącznik żarzenia oraz ewentualnie gniazdka dla głośnika dodatkowego, wreszcie pod chassis przełącznik, dławik małej częstotliwości, cewki krótkofalowe, zespół cewek średnio- i długofalowych.

Uruchomienie.

Przed załączeniem odbiornika do baterii należy przede wszystkim dokładnie sprawdzić wszelkie dokonane połączenia. Następnie należy zaopatrzyć sznury bateryjne w odpowiednie oznaczenia dla odróżnienia biegunowości i źródeł (bateria żarzenia i anodowa).

W przełączniku falowym należy ustawić kontakty tak, aby dla poszczególnych zakresów odpowiednio zwarte były następujące kontakty: (patrz tabela).

Przy prawidłowym połączeniu końcówek cewek średnio- i długofalowych według numeracji, tak jak na rys. 1 otrzymanie reakcji nie powinno przedstawić trudności. To samo dotyczy cewek krótkofalowych, w których należy przestrzegać prawidłowości w łączeniu początków i końców. Należy przy tym zwrócić uwagę, że siatkowym końcem cewki krótkofalowej powinien być ten koniec, pomiędzy którego zwojami *nie ma* uzwojenia reakcyjnego. W ten sposób unikniemy silnego przestrajania obwodu przez kondensator reakcyjny.

Normalne napięcie anodowe baterii anodowej powinno wynosić 135 V, choć jednak przy napięciu baterii równym 90 V, odbiornik pracuje jeszcze zupełnie bez zarzutu.

Odbiornik badany w laboratorium redakcji wykazywał dużą moc i dużą czułość, pozwalając np. na silny odbiór w czasie dnia na głośnik stacji Königswusterhausen. Ilość stacji odbieranych z dużą siłą w godzinach wieczornych na zakresie średniofalowym była rzędu 15. Poza tym odbierał on kilka stacji krókofalowych.

Nr, Nr. kontaktów	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Fale długie						
Fale średnie		×		×		×
Fale krótkie	×	×	×	×	×	×

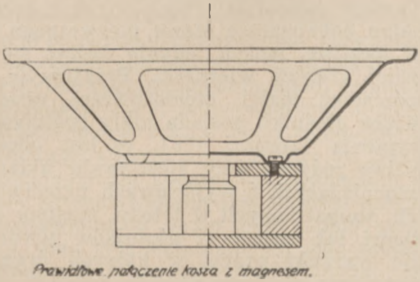
K. Grzesiak

Głośnik dynamiczny i jego praca

(dokończenie)

Wpływ konstrukcji mechanicznej na pracę głośnika dynamicznego.

Wszystkie, wzajemnie współpracujące elementy głośnika dynamicznego, których działanie opisane było poprzednio, muszą być zespolone we wspólną całość w taki sposób, aby ich wzajemne położenie było niezależne od przyczyn zewnętrznych zarówno w spoczynku, jak i podczas pracy. Siły, działające na układ drgający przenoszą się na obudowę i układ magnetyczny, co w przypadku nieprawidłowej konstrukcji prowadzi do drgań wzajemnych części metalowych, skutkiem zaś tego następuje silne metaliczne brzęczenie głośnika podczas pracy. Z tego też powodu połączenia metalowych części głośnika wykonuje się w taki sposób, aby ograniczyć dc minimum powierzchnię styku (rys. 11).

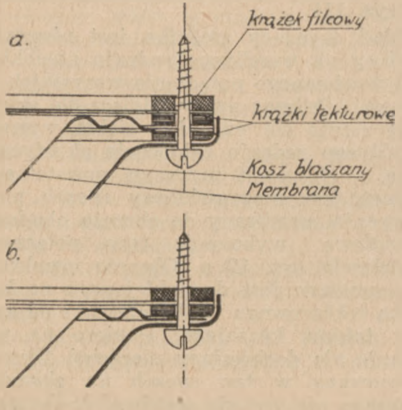


Rys. 11.

Układ drgający głośnika jest niezwykle wrażliwy na wszelkiego rodzaju niedokładności wzajemnego połączenia wszystkich jego części. Podczas pracy miejsca źle sklejone poruszają się względem siebie, wywołując różnego rodzaju zakłócenia akustyczne. Jedną z głównych przyczyn powstawania brzęczeń jest nieprawidłowy sposób przymocowania membrany do obrzeża obudowy. Prawidłowe wykonanie tego połączenia przedstawia rys. 12 a. Obrzeże membrany przymocowane jest do naklejonego na kosz krążka tekturowego i zabezpieczone od zewnątrz takimż krążkiem. Dopiero na nim znajduje się dociskający pierścień filcowy. Zamocowana w ten sposób na obwodzie membrana nie posiada możliwości uderzania podczas drgań o kant kosza lub pozostałe na nim cząstki kleju. Nieprawidłowy sposób zamocowania przedstawia rys. 12 b.

Również ważną rzeczą jest należyty sposób zamocowania resoru. Zawsze i bez wyjątku resor jest zamocowany bezpośrednio do układu magnetycznego, a to z tej przyczy-

ny, że stanowi on element centrujący cewkę drgającą względem szczeliny tego układu.



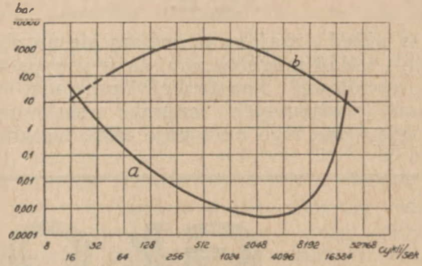
Zamocowanie membrany na obwodzie kosza: a. Prawidłowe, b. Nieprawidłowe.

Rys. 12.

du. Punkty, w których resor jest uchwycony przez zamocowanie bywają wybierane tak, aby były jak najmniej narażone na działanie drgań resoru, gdyż w przeciwnym razie trudno uzyskać spokojną pracę głośnika, zwłaszcza jeśli chodzi o pracę na większych mocach. Rozwiązanie mechaniczne głośnika dynamicznego jest rzeczą bardzo trudną i wymaga dużego doświadczenia. Istnieje cały szereg nieomówionych tutaj przyczyn, zakłócających pracę głośnika, których usunięcie jest niezwykle utrudnione i zmusza niejednokrotnie do bardzo precyzyjnych rozwiązań konstrukcyjnych poszczególnych jego elementów.

Zagadnienie wiernego odtwarzania dźwięków złożonych.

Układ drgający głośnika dynamicznego stanowi źródło drgań akustycznych, rozchodzących się w otaczającym głośnik powietrzu. Dla należytego rozdziału odpromieniowanej energii należy głośnik umieścić w takim miejscu i w takiej obudowie, aby rozchodzenie się drgań głosowych było zbliżone do rozchodzenia się energii akustycznej, wytworzonej przez źródła, a więc przez orkiestrę czy solistę, których produkcje muzyczne należy odtworzyć. Dla różnych przyczyn idealne odtworzenie stanu pierwotnego nie jest możliwe, można jedynie zbliżyć się do pewnej granicy wierności. Przyjmując, że wzmacniacz małej częstotliwości, uruchamiający głośniki, posiada nikły spółczynnik chrypienia (poniżej 1%), co jest obecnie możliwe jedynie przy stosowaniu układów wzmacniających i wyjściowych przeciwsobnych, zaopatrzonych w triody, musimy głośnikowi lub zespołowi głośników stworzyć takie warunki pracy, w których drgania przenoszone nie będą ulegały dalszym zniekształceniom,



Dolna (a) i górna (b) granica czułości ucha ludzkiego dla różnych częstotliwości wstęgi akustycznej.

Rys. 13.

kształceniom, wywołanym obecnością układu promieniującego i jego położeniem względem otaczających przedmiotów, zaś energia akustyczna będzie tak rozdzielona, by na jednostkę objętości przestrzeni obsługiwanej przypadała moc, odpowiadająca najlepszym warunkom słyszenia. Ucho ludzkie po-

siada granicę czułości, zależną wybitnie od częstotliwości dźwięku odbieranego. Na rys. 13 podane są krzywe, ilustrujące dolną i górną granicę jego czułości, wyrażoną w funkcji częstotliwości. Dolna granica przedstawia ciśnienie minimalne na bębenek ucha, które może być zamienione na podnietę słyszalną, zaś granica górna — ciśnienie, któremu towarzyszy ból fizyczny. Widzimy, że ucho odczuwa znacznie słabiej ciśnienia wywołane drganiami o bardzo małych i bardzo dużych częstotliwościach. Jako normalną musimy przyjąć zatem taką moc, przypadającą na jednostkę objętości przestrzeni obsługiwanej, przy której wszystkie częstotliwości są dobrze słyszane, a ciśnienia, działające na ucho nie wkraczają poza górną granicę czułości.

Głośnik dynamiczny pracuje obu powierzchniami membrany: wewnętrzną i zewnętrzną. Charakter rozchodzenia się zakłóceń głosowych jest taki, że drgania małej częstotliwości (niskie tony) odpromieniowane przez omówione powierzchnie mają tendencję do wzajemnego znoszenia się. Z tego też powodu podstawą dla konstrukcji wszystkich układów promeniujących jest rozdział energii odpromieniowanej przez obie strony membrany, przy tym stosowane są bądź metody pochłaniania zupełnego energii tylnej powierzchni membrany (amerykańskie odbiorniki szafkowe niektórych firm) bądź nadania jej takiego kierunku, przy którym uniemożliwione jest wzajemne znoszenie się drgań w przestrzeni.

Dla głośnika dynamicznego o charakterystyce częstotliwości, którą można uważać za prostolinijną, układ promieniujący winien spełniać następujące warunki:

Pochłanianie energii odpromieniowanej powinno być małe i niezależne w zupełności od częstotliwości; udział układu promieniującego w rozdziale energii winien być wyłącznie pośredni, to znaczy jakiekolwiek drgania własne muszą być usunięte.

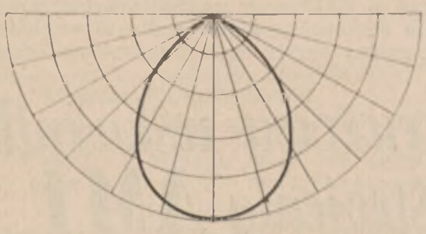
Kierunek rozsyłu energii, winien być taki, aby w żadnym wypadku nie powstawały fale stojące (brak odbić wewnątrz samego układu promieniującego).

Najprostszą formą układu promieniującego jest zwyczajna skrzynka radioodbiornika, która jednak spełnia tylko jeden warunek: rozdział mocy obu powierzchni membrany, poza tym jednak wprowadza zwykle silne zniekształcenie wskutek drgań własnych i związanego z tym pochłaniania energii drgań o niektórych częstotliwościach. Znacznie doskonalszym jest pod tym względem tak zwany ekran, czyli kwadratowa deska,

o odpowiednich wymiarach, po środku której w otworze umieszcza się głośnik. Wymiary jej określone są dwoma czynnikami: czynną średnicą membrany i odpromieniowaną mocą. Minimalne wymiary krawędzi ekranu winny wynosić czterokrotną wartość średnicy czynnej, zaś grubość zależna od mocy głośnika waha się w granicach 20 — 40 mm. Odpowiednio wykonany ekran może pracować zupełnie poprawnie.

Energia drgań pewnej częstotliwości, odpromieniowana przez układ promieniujący rozchodzi się w otoczeniu w sposób, określony jego poziomą i pionową charakterystyką promieniowania. Pod charakterystyką promieniowania rozumieć będziemy krzywą łączącą punkty pewnej poziomej lub pionowej płaszczyzny, leżącej w przestrzeni badanej, którym odpowiada jednakowa moc, przypadająca na jednostkę objętości tej przestrzeni. Pomiar przeprowadza się przy pomocy mikrofonu i woltomierza lampowego w sposób zbliżony do opisanego uprzednio (zob. „Radiotechnik“ — luty 1937 r.).

Najbardziej istotną jest pozioma charakterystyka promieniowania ze względu na to,

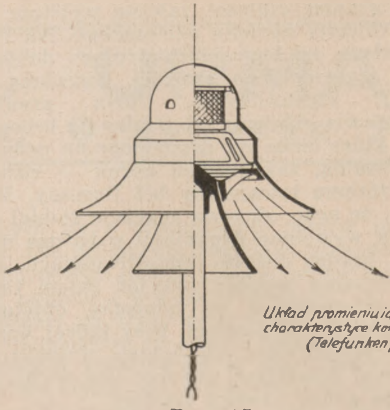


Wykres poziomy promieniowania głośnika w ekranie

Rys. 14.

że w przeważnej części poziom ucha wszystkich słuchających jest zbliżony.

Na rys. 14 widzimy charakterystykę poziomą omówionego ekranu. Charakter rozchodzenia się drgań jest tutaj wybitnie kierunkowy, z tego też powodu stosowanie ekranów jako układów promieniujących jest niedogodne, dają one bowiem rozdział energii bardzo nierównomierny. W ostatnich czasach problem należytego podziału energii akustycznej w przestrzeni został ostatecznie rozwiązany w Niemczech przez zastosowanie układów promieniujących o poziomej charakterystyce kołowej. Odpowiadają one wszystkim wymaganym warunkom. Na rys. 15 widzimy tego rodzaju układ firmy „Telefunken“ oraz jego charakterystykę (rys. 16). Rozdział energii jest tu bardzo równomierny ze względu na centralne umieszczenie głośnika w przestrzeni obsługiwanej oraz specjalny kierunek rozchodzenia się drgań.

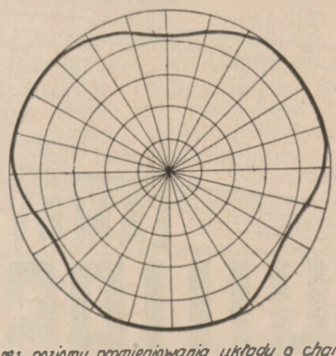


Układ promieniujący o charakterystyce kołowej. (Telefunken)

Rys. 15.

Przy stosowaniu wielu głośników dla obsłużania znacznych przestrzeni pojawiają się dwa nowe problemy: echo i oddziaływanie wzajemne pracujących układów promieniujących. Mogą one w pewnych warunkach zupełnie uniemożliwić słuchanie audycji. Dla usunięcia wpływu tych zjawisk stosuje się obecnie układy promieniujące o charakterystyce kołowej, złożone z dwuch niezależnych systemów, umieszczonych jeden ponad drugim. Kierunki rozchodzenia się drgań, odpromieniowanych przez oba układy są dobrane tak, że w pewnej odległości od osi głośników następuje interferencja i znoszenie się drgań przez nie wysłanych. Przestrzeń obsługiwana jest w ten sposób ściśle ograniczona. Po raz pierwszy tego rodzaju urządzenia ze znakomitym rezultatem zastosowano na olimpiadzie w Berlinie w roku 1936.

Wszystkie omówione powyżej zagadnienia dają jedynie pobieżny zarys, pracy głośnika dynamicznego i nie wyczerpują wszystkich związanych z tym problemów.



Wykres poziomy promieniowania układu o charakterystyce kołowej.

Rys. 16.

Z. Stephan

Wibrator do zasilenia odbiorników samochodowych i bateryjnych
RT. 1100 W.

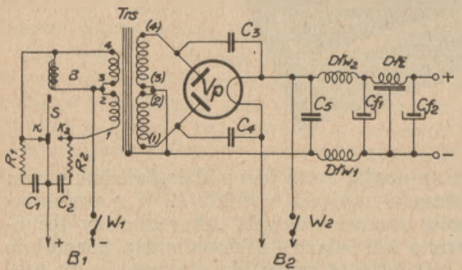
Zapewne nieraz Sz. Czytelnicy spotykali się z odbiornikami radiowymi w samochodzie. W Ameryce rzecz ta spotykana jest na porządku dziennym, — u nas należy jeszcze do rzadkości. Koszt takiego odbiornika wykonanego fabrycznie jest znacznie większy niż dobrego odbiornika sieciowego, a składa się na to cały szereg przyczyn.



Przede wszystkim w rachubę wchodzić mogą tylko odbiorniki bardzo czułe i selektywne, — a więc układy superheterodynowe już z tego względu, że dysponujemy małą anteną o małej wysokości skutecznej, a wymagany jest odbiór głośnikowy. Nadto odbiornikom tym stawiane są specjalne wymagania pod względem konstrukcji mechanicznej. Sprawą wstrzymującą poważnie rozwój radiofonizacji samochodów to jest brak wysokiego napięcia do zasilania obwodów anodowych lamp. Baterie anodowe mało się tutaj opłacają, za to jest pod dostatkiem prądu stałego o napięciu 6 V lub 12 V z akumulatorów samochodowych. Akumulatory te: ołowane lub żelazo - niklowe służą normalnie do oświetlenia wozu, do starteru, a w niektórych konstrukcjach do instalacji zapłonowej. Zrozumiałem jest, że przy tak różnorakiem zastosowaniu pojemność akumulatorów musi być b. duża, gdyż prąd pobierany niekiedy chwilami dochodzi do kilkudziesięciu amper. Zajmiemy się teraz sprawą zasilania odbiornika. Jeśli chodzi o napięcie żarzenia, to daje się pełne 6,3 V lub 12,6 V dla lamp specjalnie fabrykowanych do odbiorników samochodowych. Napięcie

anodowe trzeba będzie „sfabrykować“ na miejscu w małej „elektrowni“. Właśnie artykuł ten poświęcony jest sprawie wibratorowego zasilania anodowego.

Nim przejdę do właściwego rozpatrzenia układu, pragnę zaznaczyć, że aparat anodowy z powodzeniem może służyć do zasilania odbiorników bateryjnych. Przede wszystkim omówię kolejność ważniejszych procesów, związanych z otrzymaniem napięcia 200 — 300 V z napięcia stałego 6 lub 4 V. W naszym urządzeniu do podwyższania napięcia wchodzić może w rachubę jedynie sposób transformacji prądu. Z drugiej jednak strony, napięcie stałe transformować się nie daje. Wobec tego należy napięcie stałe zamienić na prąd zmienny lub pulsujący. Pierwszą więc czynnością będzie zmiana prądu stałego na prąd tętniący, — do tego celu służyć będzie odpowiedni przyrząd, rytmicznie przerywający prąd doprowadzany z akumulatora (rys. 3). Prąd z + *B* płynie do *uchwytu I*, a następnie do sprężynki *S* i z niej poprzez styk wolframowy k_1 do cewki *B*, nawiniętej na rdzeniu żelaznym *R*, wychodząc do —*B*. Oś rdzenia jest

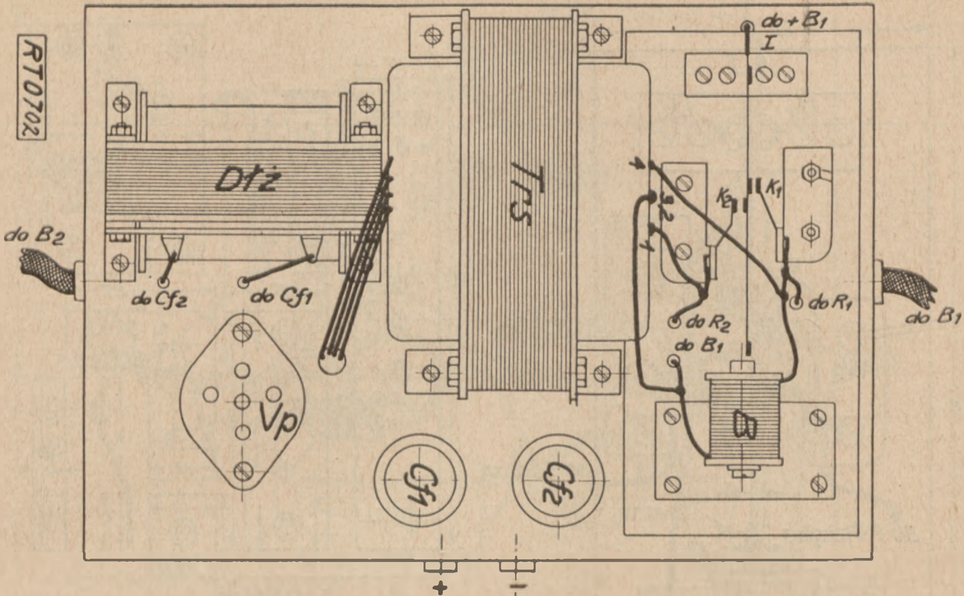


Rys. 1.

przesunięta względem sprężyny *S* o 3 mm, na *końcu której* przylutowany jest mały kawałek miękkiego żelaza. W chwili przepływu prądu przez cewkę rdzeń *R* staje się magnesem i przyciąga zworę żelazną ze sprężynką. Wtedy jednak w k_1 następuje przerwa między stykami i prąd nie płynie. Ta okoliczność umożliwia sprężynie powrót do położenia pierwotnego. Z chwilą, gdy to się stanie, następuje znowu zamknięcie obwodu w k_1 i czynność powtarza się od początku.

Częstość drgań sprężyny zależy tu w znacznej mierze od jej masy i sprężystości, zaś wychylenie od czasu, w którym kontaktują styki k_1 (rodzaj i ustawienie sprężynki Sp_1), oraz od siły elektromagnesu (ilość amperozwojów) i odległości jego od zwory. Oczywista, częstotliwość jest z góry dana przez zaprojektowanie tych, czy innych rozmiarów *S* (w modelu jest w pobliżu 50 ok/sek). Co się tyczy amplitudy, to staramy się ją powiększyć możliwie najwięcej. Mamy więc drgającą o stałej częstotliwości sprężynkę *S*, kontraktującą naprzemian w swym ruchu ze stykami k_1 i k_2. Zastanówmy się teraz, co się dzieje z pozostałą częścią prądu płynącą z akumulatora. Jak wskazuje schemat ideowy, styki k_1 i k_2 połączone są z końcówkami uzwojeń transformatora *Trs*. Środek zaś tego uzwojenia połączony jest z —*B*. Jeżeli więc w swym ruchu sprężynka *S* kontaktuje na przemian z k_1 i k_2, to na przemian popłynie prąd raz przez uzwojenie *(4; 3)*, to znowu *(1, 2)*. Na tymże rdzeniu transformatora *Trs.* znajduje się uzwojenie wtórne. Z nauki o elektryczności wiemy, że prąd indukuje się w uzwojeniu wtórnym w chwilach, kiedy w pierwotnym zamykamy lub otwieramy obwód prądu stałego. To zamykanie i otwieranie obwodu elektrycznego spełnia drgająca sprężyna. Napięcia powstałe na uzwojenu wtórnym nie są sinusoidalne, lecz posiadają kształt silnie odkształcony o bardzo wydatnym wierzchołku.

Ponieważ odbiorniki wymagają napięcia stałego, więc prądy z uzwojenia wtórnego prostujemy, a następnie wygładzamy w zespole filtracyjnym. Prostowanie odbywa się przy pomocy lampy prostowniczej *Vp*, zasilanej z osobnego, choćby małego 4 voltowego akumulatorka. Akumulatorek taki jest

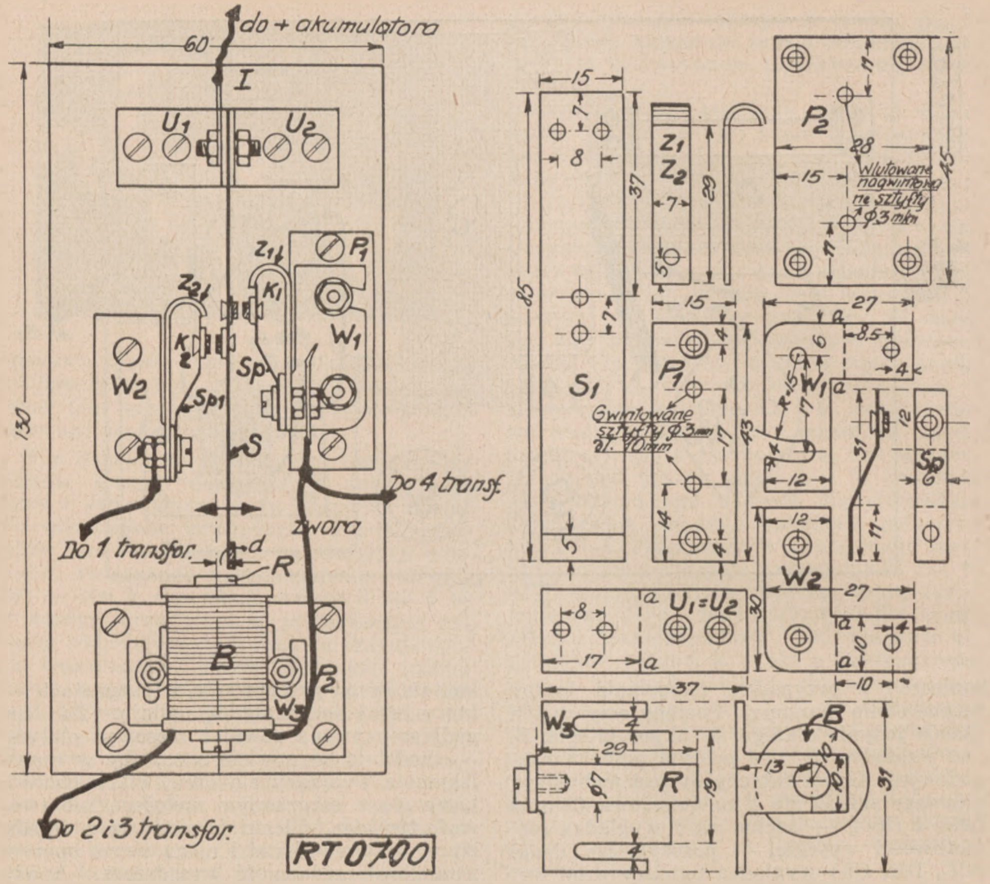


Rys. 2.

konieczny w przypadku stosowania lampy bezpośrednio żarzonej. Postępujemy w ten sposób jedynie dlatego, że akumulatorek B_2 jest względem B_1 pod pełnym napięciem anodowym. Zespół filtracyjny jest podwójny: pierwszy składa się z kondensatora C_5 oraz *Dłw*₁ i *Dłw*₂, — odcina on i wygładza częstotliwości wysokie, — pasożytnicze, drugi (Cf_1, Dłż, Cf_2) wygładza tętniący prąd wyprostowany. W ten sposób na zaciskach kondensatora Cf_2 mamy napięcie stałe. Na zakończenie omówienia schematu, należy jeszcze wyjaśnić działanie pozostałych części składowych zasilacza. Zespół oporu R_1 i kondensatora C_1, — jak również R_2 z C_2 stanowi filtr przeciwzakłóceniowy. Filtry takie spotykamy zwykle tam, gdzie zachodzi iskrzenie — zmniejszają one wydatnie wielkość łuku tworzącego się przy rozchodzeniu się kontaktów K_1 i K_2. Kontakty należy zrobić z małych płytek wolframowych o średnicy 4 mm. W zasilaczu modelowym użyto kontaktów od przerywacza w magnetach — które tutaj doskonale się nadają. Zamiast wolframu można również stosować platynę — chodzi tu manowicie o to, aby w czasie iskrzenia tworzący się ozon, który chciwie łączy się z rozgrzanym metalem, nie tworzył tlenków. Tlenki bowiem są z reguły złymi przewodnikami i mogą swym oporem zmniejszać sprawność urządzenia. Anody lampy są, jak zwykle, blokowane kondensatorami (C_3, C_4), zadaniem których jest zwieranie prądów w. częstot. i niedopuszczanie ich do odbiornika.

Budowa wibratora.

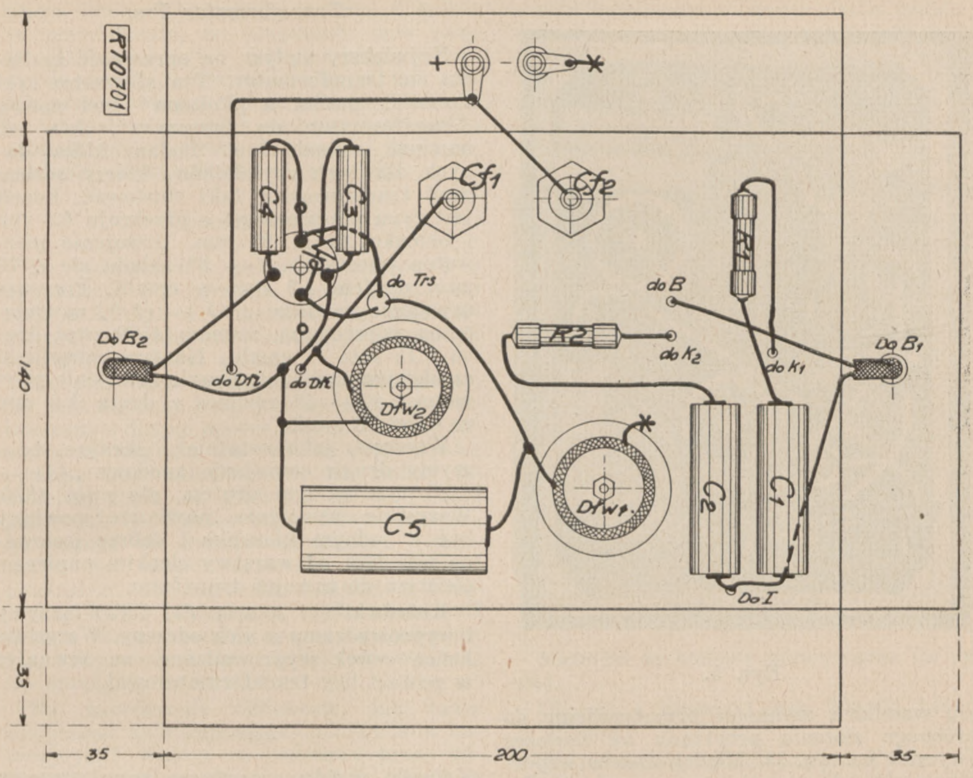
Jedną z najważniejszych części składowych jest brzęczyk. Przyrząd ten trzeba będzie wykonać samemu, gdyż w handlu nie znajduje się. Jest to zajęcie, przy pewnej dozie staranności i zdolności „majsterskich" nietrudne. Do budowy należy postarać się



Rys. 3.

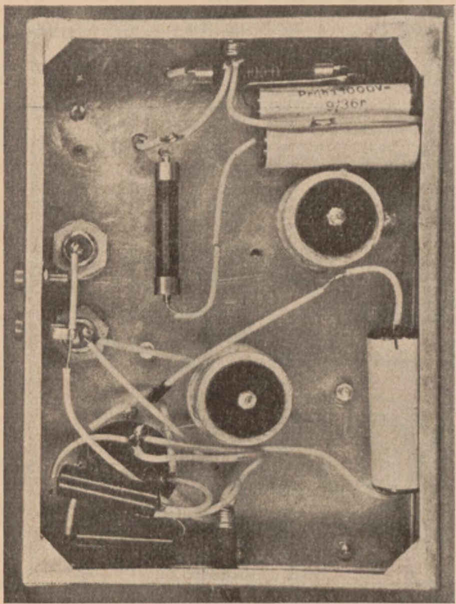
o kawałek blachy mosiężnej, grubości 1,5 mm, dalej cieńszej 1 mm, Dwa rodzaje sprężynek: jedną o szerokości 15 mm, i 0,5 mm grubą, oraz drugą szeroką na 7 mm a grubą 0,2 mm. Około 15 śrub mosiężnych do drzewa długich na 10 mm oraz kilka śrubek montażowych z dobrym, głęboko naciętym gwintem. Dalej potrzebne będa 4 styki z magneto, dykta 10 — 15 mm gruba, 30 m drutu 0,25 w emalii, preszpan 2 mm i t.p. Wszystkie części mosiężne wycinamy z blachy piłeczką laubzegową do metalu w kształcie jak wskazuje rysunek 3. Omówię pokrótce niektóre z nich.

Dużo uwagi należy przyłożyć do wykonania sprężynki *S*. Posiada ona cztery otwory (wymiary z rysunku). Przed wierceniem należy sprężynkę rozprostować i częściowo odhartować. Odhartowujemy w sposób następujący: miejsca, gdzie będą wiercone otwory nagrzewamy do jasnej czerwoności nad prymusem lub płomieniem gazowym i następnie studzimy wolno w powietrzu. Dalszą czynnością będzie osadzenie kontaktów wolfram. Wkładamy więc szyjkę styku do uprzednio wywierconego otworu i z drugiej strony lekko ją rozklepujemy małym młoteczkiem, tak, aby kontakt mocno i pewnie się trzymał. Styki wolframowe mocujemy jak na rys. 3. Podobnie postępujemy z wierceniem otworów i osadzaniem nitów w sprężynkach Sp_1 i Sp_2 (ostrożnie z płomieniem, by nie przepalić cienkich sprężynek). Części u_1, u_2, w_1, w_2 i w_3 nie nasuwają wątpliwości — jedynie dodam, że w miejscach oznaczonych liniami przerywanymi „*a* — *a*“ trzeba części zagiąć pod kątem prostym. Otwory oznaczone dwoma kółkami koncentrycznymi należy stożkowo rozwiercić tak, aby w nie chowały się łebki śrubek. Brak wymiarów w niektórych częściach rozumieć należy w ten sposób, że są one w pewnych granicach dowolne. Kilka słów należy poświęcić podstawom, P_2 i P_1 — chodzi tu w



Rys. 4.

tym wypadku o umocowanie *sztyftów.* W miejscach oznaczonych wiercimy otwory, — z przeciwnej strony rozwiercamy otwory i wkładamy śrubki do metalu i lutujemy je do podstawy. Następnie spiłowujemy wystającą część główki do poziomu z płytką. Rdzeń *R* z miękkiego żelaza o średnicy 7 mm zamawiamy u tokarza. Rdzeń ten z jednego końca posiada wywiercony i nagwintowany otwór wzdłuż osi na głębokość 10 mm w celu przykręcenia do podstawki w_2. Dla cewki *B* należy wykonać mały szkielet z preszpanu tak, aby bez trudności wchodził na rdzeń *R*. Na szkielet ten nawijamy możliwie ściśle owe 30 m. drutu 0.25, — wyniesie to mniejwięcej 800 — 900 zwoi. Końcówki wyprowadzamy w postaci kawałków licy przez jedną ze ścianek. Po wykona-



Rys. 5.

niu wszelkich czynności przystępujemy do próbnego złożenia przyrządu na deseczce (wymiar na rys. 3). Między dwoma wspornikami U_1 i U_2 mocujemy sprężynkę S. Zakładając W_3 z cewką i rdzeniem na P_2 ustawiamy tak, aby oś rdzenia była przesunięta o 2 — 3 mm od osi sprężynki P. Po umocowaniu podstawki, mamy możność zbliżania, lub odsuwania W_3 dowolnie blisko do zwory na sprężynie S. Dokręcając nakrętki, możemy w dowolnej odległości przyśrubować cewkę wraz z rdzeniem. P_1 przykręcamy tak, by styki K_1 lekko do siebie dotykały. Dalsze wyregulowanie dokonujemy przy pomocy śrubek mocujących W_1 do P_1.

Prowizorycznie łączymy cewkę B do W_1 oraz I i drugi koniec cewki do 4 v. akumulatora i sprawdzamy działanie odpowiednio przesuwając W_3 tak, aby amplituda drgającej sprężyny była najwększa, — to samo tyczy się W_1. Brzęczyk dobrze wyregulowany pownen ruszać bez jakiegokolwiek potracenia z chwilą włączenia prądu. Po sprawdzeniu rozmontowujemy wszystko do najdrobniejszych części i oddajemy do poniklowania. Poniklowane części składamy powtórnie (nikiel z kontaktów wolframowych należy usunąć lekko spiłowując go). Dopiero teraz, po kilkakrotnym sprawdzeniu, ustawiamy kontakt K_2 w ten sposób, aby odległość między stykami wynosiła około 0,5 mm.

Transformator Trs.

Największy wpływ na sprawność zasilacza ma transformator. Transformator taki zamówić można u „Poltona" pod nazwą ‚Transformator do brzęczyka", lub też nawinąć samodzielnie. Podam kilka danych dla tych czytelników, którzy zechcą sami transformator taki zbudować. Rdzeń jest typu płaszczowego o przekroju 6,5 cm² i okienku 23 × 88 mm. Uzwojenie pierwotne pierwsze „*1* — *2*" składa się z 76 zwoi drutem 1,3 mm w emalii. Pierwsze uzwojenie anodowe „*(1)* — *(2)*", nawinięte na poprzednim, zawiera 4500 zwoi drutu 0.15 mm w emalii. Na tym uzwojeniu anodowym nawijamy drugie uzwojenie pierwotne „*3* — *4*" również z drutu 1.3 mm w ilości 76 zwoi.

Wreszcie, jako ostatnie i skrajne, tworzymy drugie uzwojenie anodowe „*(3)* — *(4)*" tym samym drutem, ale zwoi 4650. Wszystkie uzwojenia nawinięte powinny być w jednym kierunku i dobrze izolowane warstwa od warstwy cienkim papierem oleistym do uzwojeń transform.

Końcówki *2* i *3*, oraz *(2)* i *(3)* łączymy i wyprowadzamy z nich odczepy. Wszystkie końce cewek wyprowadzamy na zewnątrz w postaci licy transformatorowej.

Montaż.

Części składowe zasilacza rozmieszczamy na chassis z blachy cynkowej lub aluminiowej o wymiarach 200 × 140 × 35. Załączne fotografie i schematy montażowe jasno uwidaczniają rozkład części, to też ograniczę się jedynie do pewnych wskazówek. Łączenie przeprowadzamy jak zwykle drutem posrebrzanym w koszulce izolacyjne.

Sznury doprowadzające prąd przeciągamy przez blachę w specjalnych bakelitowych tulejkach chroniących od uszkodzenia przewodów, a wyłączniki umieszczamy na sznurze. Specjalnę wagę trzeba przywiązać do starannego lutowania. (lutowania, — a nie lepienia cyną!). W przewodach niektórych płyną znaczne, sięgające kilku amp. natężenia prądy i wszelkie zbędne opory złego kontaktowania powodują spadki napięć!

Dławiki $Dlw_{1,2}$ składają się z dwuch ceweczek, — jednej na 150 i drugiej na 200 zwoi, umieszczonych na wspólnym szkielecie z rurki preszpanowej.

Cewki osadzone są na klei w ten sposób, że kierunek uzwojeń obu cewek jest zgodny, a odległość między nimi 5 — 10 mm. Cewki na 150 zwoi umieszczamy dalej od dna chassis i łączymy je później od strony lampy prostowniczej. Wszelkie

złącza śrubowe dokręcamy mocno, a nadto, po sprawdzeniu, że urządzenie całe pewne działa, lutujemy nakrętki odrobiną cyny do śrubki, uniemożliwiając w ten sposób samoczynnemu odkręcaniu się. Robimy to w tym celu, żeby podczas wstrząsów, spowodowanych pracą brzęczyka i jazdą samochodu części nie odśrubowały się.

Uruchomienie.

Po sprawdzeniu połączeń łączymy 4 v akumulator dla żarzenia lampy prostowniczej, a 6,3 lub 4 v do zasilania transformatora. Regulujemy następnie brzęczyk tak, aby pracował pewnie.

Na gniazdach wyjściowych sprawdzamy, czy jest napięcie przy pomocy dobrego woltomierza o dużym oporze wewn. Opisany zasilacz ze względu na wibrację sprężynki, pracuje dość hałaśliwie, to też należy go umieścić zdala od głośnika lub w jakimś pudle lub tp. Oprócz tego, dobrze jest cały wsunąć do metalowego pudła — izolując w ten sposób odbiornik od zakłóceń powstałych od iskrzenia kontaktów brzęczyka. Pudło takie, poza spełnianiem roli ekranu chroni również aparat od uszkodzenia, zakurzenia i tłumi brzęk poruszającej się sprężyny.

Na zakończenie obliczymy, jak takie urządzenie kalkuluje się do odbiorników bateryjnych? Weźmy za podstawę pracę odbiornika w ciągu pięciu godzin dziennie. W rachubę wchodzi oczywista jedynie koszt zasilania anod — gdyż pobór prądu na żarzenie katod będzie w obu wypadkach jednakowy. Przy użyciu 4 v na brzęczyku osiągnąć możemy do 15 ma prądu pod napięciem 100 — 120 v. (Widać, że wystarczy to w zupełności do trzy, a nawet czterolampowego odbiornika z małą pentodą głośnikową).

Jak wiadomo pojemność baterii anadowej jest około 3 amp/g — to znaczy, że przy pięciogodzinnej pracy odbiornika dziennie, bateria wystarczy na około 200 godzin, — 40 dni. Zatem co 40 dni należy wydać około 12,5 zł. na zakup nowej baterii. Obliczmy teraz, jak kalkuluje się zasilanie z opisanego aparatu. Ogólny pobór prądu (zasilanie brzęczyka, lampy prost. i transf.) wynosi około 1,2 A, gdy zasilacz oddaje swą energię odbiornikowi.

Jeśli będziemy dysponować akumulatorem o pojemności 48 amp/g. — da on prąd w ciągu 40 godzin. Zatem by zasilić odbiornik w ciągu 200 godzin (tyle, ile w zasilaniu bater.), trzeba pięć razy ładować akumulator. Jeśli za ładowanie zapłacimy 1 zł 50 gr — wyniesie to ogółem 7 zł 50 gr. Z tego widać, że w najgorszym wypadku oszczędzamy około 40 zł. rocznie korzystając codziennie w ciągu pięciu godzin z radia! A przecież niekiedy ładować można akumulator taniej! Poniżej podaję dwie tabelki, z których czytelnicy mogą zorientować się, jak pracuje omówiony zasilacz. Dane wzięte są z pomiarów przeprowadzonych w laboratorium „Radiotechnika".

Uzyskanie np. anodowe w V	Prąd anodowy mA	Prąd pobierany z akumul. A	Akumul.
245	1	0,32	4 v
140	7	0,6	
130	9	0,8	
115	9,5	—	
110	11	—	
325	1,3	0,5	6v
260	10	1,0	
240	16	—	
225	19	—	
220	22	—	

SPIS CZĘŚCI:

Materiał do budowy przerywacza (w opisie).

Chassis z blachy 1 mm 200 × 140 × 35 mm.

Transformator do brzęczyka „Polton".

Dławik *Dlż* „Polton" typ D 5560.

R_1, R_2 — opory drutowe po 100 omów (obciąż. 6 W) „AH".

C_1 — kondensator blokowy, montażowy 0.5 mf 1000 v „AH".

C_2 — kondensator blokowy, montażowy 0.5 mf 1000 v „AH".

C_3 — kondens. papierowy 10.000 cm 1500 v „AH".

C_4 — kondens. papierowy 10.000 cm 1500 v „AH".

C_5 — kondensator blokowy, montażowy 1 mf 1000 v „AH".

Cf_1 — kondensator elektrolityczny „Ditmar" 10 mf 480 v.

Cf_2 — kondensator elektrolityczny „Ditmar" 10 mf 480 v.

Podstawa do lampy prostowniczej 5 nóżkowa.

Lampa 1802 (Philips).

3 m. pendla, 4 wtyczki, 2 wyłączniki (w dobrym gatunku) na sznur, 2 przejścia do sznura, 2 cewki miniaturowe 150 zwoi Ø 25 mm., 2 cewki miniaturowe 200 zwoi Ø 25 mm., rurka preszpanowa Ø 25 mm. 10 cm., pręt gwintowany Ø 3 mm. i kilka naśrubek, 2 gniazdka izolowane, 3 m drutu do połączeń i koszulki izolacyjnej, śrubki montażowe, cyna etc.



Zdzisław Stephan
(SP$_1$ FB)

Mikrofony

(dokończenie)

Napięcia są tu niesłychanie małe i bezpośrednie skierowanie ich na wzmacniacz lampowy, pociągnęłoby za sobą zwiększenie ilości lamp. Dlatego też stosujemy zwykle transformator — mikrofonowy o b. dużej przekładni podwyższającej i dopiero jego wtórne uzwojenie łączymy ze wzmacniakiem oporowym. Transformator ten jest budowany w ten sposób, aby jego uzwojenie pierwotne, o niewielkiej ilości zwoi, było swym oporem pozornym zbliżone do oporu wewnętrznego mikrofonu. Uzwojenie wtórne pracuje jedynie napięciowo, więc tam uwzględniamy tylko liczbę zwoi dla wałściwej przekładni.

Mikrofon wstążkowy posiada dużą kierunkowość i reaguje najbardziej na dźwięki padające prostopadle na membranę. Poza tym (jak stwierdziłem) jest dość „tępy", — to znaczy wydajność jego gwałtownie spada z oddalaniem się od źródła dźwięku. W wykonaniu amatorskim, mimo, zdawałoby się, prostej budowy, powstaje wiele trudności ze spreparowaniem odpowiedniej membrany, wolnej od rezonansów, oraz umocowaniem i naciągiem między biegunami magnesu. Te trudności sprawiają, że mało jest on rozpowszechniony wśród nadawców.

Mikrofon dynamiczny i magnetyczny.

Zasada działania mikrofonu dynamicznego jest identyczna z dopiero co opisanym mikrofonem wstążkowym. Zamiast wstążeczki stosuje się tutaj lekką ceweczkę o niewielkiej ilości zwoi, poruszającej się w szczelinie magnesu stałego, — ta część mikrofonu jest b. podobna w konstrukcji do małego głośnika permanent - dynamicznego (Nr. 1 — 37 „Radiotechnika"). Jedynie membrana jest inna, — znacznie mniejsza

i inaczej zawieszona. Poza tym całe urządzenie przystosowane jest do drgań o niewielkiej amplitudzie i w miarę możności unika się tu rezonansów, — które podkreślają pewne częstotliwości, — skażając oczywiście audycję. Wydajność mikrofonu dynamicznego przewyższa kilkakrotnie jego „krewniaka" — wstążkowca, — wystarczy tu po transformatorze tylko jedna lampa przedwzmacniacza, jednak jakość reprodukcji jest gorsza. Wspomniałem tu o tym typie tylko w zarysie, gdyż mało jest on rozpowszechniony w użyciu — to samo da się powiedzieć o mikrofonach magnetycznych. Ograniczę się tu jedynie do zapoznania czytelników z zasadą działania takiego urządzenia. Niewątpliwie każdy z nas oglądał słuchawkę radiową, — lub telefoniczną, od wewnątrz. Taka słuchawka jest właśnie pewną odmianę mikrofonu magnetycznego, na której zapoznamy się ze sposobem jej działania. W słuchawce na niewielkim magnesie mamy osadzone dwie ceweczki z końcówkami wyprowadzonymi na zewnątrz. W niewielkiej odległości, w polu owego magnesu, umieszczona jest z cienkiej, sprężystej blaszki żelaznej membrana.

. Wskutek drgań, membrana zmienia odległość od biegunów magnesu. Przy zbliżeniu jej do biegunów, szczelina powietrza zmniejsza się, — a więc opór magnetyczny maleje, co pociąga za sobą wzrost natężenia strumienia magnetycznego. Skolei przyrost strumienia powoduje powstanie prądu w cewkach i to tym większego, im większy jest przyrost strumienia w czasie i im większą jest ilość zwoi. Analogicznie dzieje się, gdy membrana oddala się. Tak więc mechaniczne drgania membrany powodują zjawienie się prądów w załączonym mikrofonie do obwodu. Napięcia te są rzędu napięć spotykanych w adapterze. Możemy łatwo przeprowadzić efektowne doświadczenie mając słuchawkę i odbiornik. W miejsce adapteru łączymy wprost wtyczki słuchawki. Mówiąc do nich, — usłyszymy w głośniku własny głos — w tym wypadku słuchawka była mikrofonem. Do urządzeń magnetycznych przy zamianie drgań mechanicznych na prądy zaliczamy również adaptery — powszechnie spotykane na rynku, jakkolwiek można spotkać adaptery o wysokiej jakości, działające na zasadzie piezoelektrycznej.

Z. Bresiński.

Garść wspomnień z okazji 10-lecia rozgłośni Poznańskich

Powstanie i rozwój radioamatorstwa w Poznaniu.

Historia powstania radioamatorstwa i radiofonii w Poznaniu jest jak zwykle w takich wypadkach historią wysiłku i starań grona ludzi o szerokich widnokręgach i wielkiej inicjatywie.

W latach powojennych w Polsce mamy tylko urzędowe radiostacje telegraficzne. Ustawa z 27.V. 1919 r. mówiąca o wyłączności państwowej poczty, telegrafu i telefonu, a zatym i radia nie wykazuje wyrozumienia i nie dała społeczeństwu polskiemu podłoża skutecznej przedsiębiorczości w tej dziedzinie. Dopiero rozszerzenie tej ustawy nową z dnia 8.VI. 1924 r. stanowiło właściwy fundament dla organizującego się w całej Polsce ruchu radioamatorskiego. Od r. 1924 datuje się właściwie ruch radiowy na szerszą skalę. Jednak w okresie lat poprzednich Poznań posiadał szereg zwiastunów postępu i użytkowności radiofonii m.in. wybitni naukowcy, byli wojskowi i pocztowi radiotelegrafiści usiłowali rozpalić w najbliższym otoczeniu podziw dla radia i wciągnąć jak najszersze grono do kręgu wspólnych zainteresowań. — Tak Prof. Fiz. Teoret. U. P. Dr. T. Pęczalski, b. członek amerykańskiego Bureau of Standard usilnie dążył do wyrobienia fachowców radiowych, stojąc na czele Stowarzyszenia Radiotechników Polskich — Oddziału w Poznaniu, który skupiał w owym czasie takich członków: Pułk. Sowiński, szef łączności przy D. O. K. VII, pułk. sztabu gen. Abżołtowski, inż. Bogdanowicz — wiceprezes Dyrekcji Poczt i Telegrafów, Prof. Kalandyk — prof. Zakładu Fizyki Wydz. Lekarskiego, Inż. Grzeszkowiak, Kpt. Gołębiowski, Por. Butkiewicz, asystenci: Leon Kozłowski i M. Szukalski.

Niestrudzona praca ideowa i organizacyjna asystenta L. Kozłowskiego, jego zdolność pozyskiwania sobie przyjaciół i rozpalania w nich entuzjazmu do tej nowoczesnej dziedziny, schadzki i wspólne gawędy na temat radiotechniki i radiofonii, pogadanki naukowe na terenie uniwersyteckim — były przyczyną coraz to większego zainteresowania się radiem.

Z jednej strony, mając poparcie Stow. Radiotechników — z drugiej — sięgając w głąb najlepiej przyjmującej i najbardziej podatnego elementu, jakim była ówczesna młodzież szkolna, p. Kozłowski w szybkim tempie pozyskał sobie sporo wielbicieli na rzecz radiofonii. Za jego staraniem Stow. Radiotechn. Polsk. tworzy sekcję radioamatorską młodzieży, która od 1923 — 1924 r. jest najpoważniejszą ostoją propagandy radia w Poznaniu. Cykl wykładów publicznych, kursy, turnieje, konkursy, pokazy, demonstracje publiczne itp. dopełniły celu. Okres ten obfitował w rewelacyjną wprost działalność, niespotykaną w dzisiejszym ruchu radioamatorskim. Trzeba zdać sobie sprawę, że naówczas być radiosłuchaczem znaczyło być radioamatorem - konstruktorem; że na owe czasy walczono zgoła innymi środkami i z trudnościami technicznymi. Np. kiedy w r. 1921 sprowadzono z zagranicy do Poznania pierwszy odbiornik lampowy, to instalacja anteny zajęła 14 dni czasu, a akumulatory do zasilenia odbiornika sprowadzono z elektrowni. Już w r. 1924 zademonstrowano pierwszy odbiornik krótkofalowy, kopia odbiornika służącego w r. 1922 w pierwszej amatorskiej krótkofalowej komunikacji U. S. A. — Europa. W r. 1924 konkurs specjalny wykazał, iż amatorzy poznańscy potrafią już zbudować 3-lampowe odbiorniki, wzmacniacze, głośniki itd. A bezkonkurencyjny „spec radiowy" asyst. Leon Kozłowski zaprojektował i zbudował, najbardziej na owe czasy zawiłe, układy odbiorcze i nadawcze. Przy tym jako pierwszy zastosował (niestety nie opatentował) cewki samoindukcyjne z rozproszkowanym w parafinie rdzeniem żelaznym. Mając zapewnioną pomoc Uniwersytetu ze strony Prof. Dr. T. Pęczalskiego i Prof. Kalandyka, oraz Stow. Radiotechników Polskich, p. L. Kozłowskiego dał początek generacji, która po dziś dzień nie wyzbyła się swego zamiłowania do radia i radiotechniki: Wł. Szubert, J. Sochaczewski, Z. Bresiński, T. Nędzewicz, L. Budziński, M. Perz, M. Weydman, Zb. Bonin, Z. Ratajski, M. Szukalski, J. Wysocki, kpt. M. Burchard, B. Meisner i wielu innych.

Dnia 26.VII. 1924 r. zawiązuje się w Poznaniu klub towarzyski „Radio - Klub", tow. zapisane. Członkami tego towarzystwa byli m. in. Inż. Bogdanowicz, gen. dyw. Wiktor Raczyński, M. Stanisławski, Józef Karwacki, Jan Leszczyński, Marian Zięciak i in. Wymieniony klub wydaje od września 1924 r. pierwszy periodyk radiowy pod nazwą: „Radio - Ruch".

W październiku 1926 r. powstaje w Poznaniu Radioklub Zachodnio Polski z Dr. T. Alkiewiczem, śp. Dr. B. Lipińskim, Dr. T. Cyprianem, inż. Muszyńskim, Dr. Graffsteinem i in. na czele, który rozwinął też swą działalność na cały obszar Zachodniej Polski, zakładając lub przejmując już istniejące koła radioamatorskie w Ostrowie, Krotoszynie, Chełmży, Inowrocławiu, Środzie, Keyni, Wolsztynie, Nakle, Katowicach, Wrześni, Przemyślu, Bojanowie, Gostyniu, Jarocinie, Międzychodzie, Witaszycach, Cieszynie, Siemianowicach, Mysłowicach, Rudułtowach Grudziądzu, Unisławiu i w.in.

Radioklub Zachodnio Polski wydawał własny organ, miesięcznik: „Radio Polskie", oraz posługiwał się tygodnikiem „Tydzień Radiowy", jako organem od chwili powstania Rozgłośni Poznańskiej.

W dniach od 1 — 9 października 1927 r. odbyła sie ogólna wystawa radiowa oraz wielki zjazd radioamatorów zrzeszonych. Udział w tej wystawie, która prezentuje się bardzo okazale, gdyż zajmuje dwa duże pawilony Targów Pozn., bierze Ministerstwo Poczt i Telegrafów, firmy i fabryki radiowe, oraz jak zawsze radioamatorzy. Wszystkie czynniki stanęły do zgodnej współpracy wobec czego wystawa dała całokształt radiotechniki w chwili ówczesnej. W opisie prasowym wystawy czytamy: „Obok poczty umieszczono eksponaty trzech radioklubów gimnazjum Bergera, J. Kantego i Paderewskiego. Wszystkie kluby wykazują poważne zainteresowanie się praktyczne radiofonią. Najokazalej wystąpiło gimn. Bergera, które pod opieką Prof. A. Koteckiego i prezesa klubu Z. Bresińskiego uzyskało najwyższe odznaczenie wystawy: Dyplom Honorowy. Obok większej ilości odbiorników od najprostszych do najbardziej skomplikowanych, klub wystawił ładnie wykonaną stacyjkę nadawcza, o bardzo małej mocy, bo zaledwie 10 Watt, lecz o wcale niezłym zasiegu, jak to wskazuja karty — potwierdzenia odbioru z różnych krajów Europy".

Najbardziej podkreślenia godnym faktem w dziejach radioamatorstwa poznańskiego jest stworzenie nieoficjalnej radiofonii w Poznaniu. Równolegle z istnieniem sekcji młodzieży Stow. Radiotechników w Poznaniu (w Zakładzie Fiz. Wydz. Lek. U. P.) zrzeszyli się na miejsce „Radio - Klubu", który z powodów bliżej nieznanych, po pewnym czasie przestał istnieć, radioamatorzy starsi z asyst. L. Kozłowskim, red. Paszkiewiczem, St Andruszewskim. red. Alfredem Chrzanowskim, sędzią D. Graczem, p. Petkowskim z Woli na czele. Nowy ten „Radio - Klub" postawił sobie w r. 1925 za zadanie uruchomienie próbnej stacji radiofonicznej. Własnymi środkami zdołano tę stację wybudować w Zakładzie Fizyki Wydz. Lekarskiego U. P. i nadano w końcu r. 1925 szereg audycji, które ciągnęły się do r. 1926. Na działalność tej stacji zwróciła w końcu poczta uwagę, stwierdzając, że wkracza to w prawo jej wyłączności dysponowania radiofonią na miejscu. Własne studio zbudowane w śródmieściu i połączenia kablowe, własnoręczne wykonany nadajnik przez Leona Kozłowskiego i mechanika p. Tomczaka, olbrzymia antena nadawcza, ponad kopułą Collegium Medicum — wszystko to zamrzeć musiało na czas nieokreślony, aż do chwili decyzji władz pocztowych, które przyłożyły swą rękę na pulsie inicjatorów tej śmiałej imprezy. Stację opieczętowano i wstrzymano jej pracę, aż do chwili, kiedy Zakł. Fiz. Wydz. Lek. otrzymał reskryptem Gen. Dyrekcji Poczt i Telegrafów z dnia 13.VIII. 1926 zezwolenie na urządzenie i używanie radiostacji nadawczej w lokalu wym. Zakładu Uniwersyteckiego, ale wyłącznie w celach badań naukowych. Jest to pierwsza licencja na doświadczalną radiostację nadawczą w Polsce.

W międzyczasie powstaje w Poznaniu myśl uruchomienia na wzór Warszawy (PTR i Polskie Radio) radiofonii oficjalnej na miejscu. Inicjatywę wprowadzenia tej myśli na praktyczne tory uchwycił b. starosta St. Ziołecki, który pozyskał wpływy p. Starosty Kłosa. Starosta Kłos przedstawił sprawę w Związku Powiatów i uzyskał przychylność P. Wojewody Bnińskiego i Min. Prądzyńskiego, oraz wojska, jak płk. Sowińskiego, płk. Douglasa, którzy ze swej strony pozyskali do wspólnej akcji gen. Sosnkowskiego. W ten sposób przygotowana i przychylnie potraktowana sprawa, przez czynniki decydujące, znalazła dalszą kolejną realizację pod względem organizacyjnym i finansowym, przy wybitnej pomocy Prezydenta m. Poznania Cyryla Ratajskiego, który z charakterystyczną dla siebie ruchliwością i energią wciągnął do współpracy Związek Miast Wlkp. i instytucje samorządowe. Organizację przyszłej rozgłośni powierzył P. Wojewoda Bniński Stow. Techników Polskich w osobie Prof. Dr. Pęczalskiego, który nawiązał odpowiednie pertraktacje z Polskim Radiem i z Rządem w sprawach subkoncesji, oraz z instytucjami zagranicznymi w sprawach technicznych. Realizacja techniczna Rozgłośni Poznańskiej odbyła się pod czułym okiem Dyrektora Technicznego Polskiego Radia, inż. Hellera. W dniu 24.IV. 1927 nastąpiła uroczysta chwila otwarcia oficjalnego broadcastingu w Poznaniu.

PORADY TECHNICZNE

WARUNKI UDZIELANIA PORAD

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze „Radiotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we czwartki od godziny 17.00 — 19.00. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni „Radiotechnika" należy adresować:

„Radiotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3.
Porady Techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę, po potrąceniu porta. Odpowiedzi na porady listowne udzielane są w terminie dwutygodniowym.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADIOTECHNIK Nr. 5	RADIOTECHNIK Nr. 5	RADIOTECHNIK Nr. 5	RADIOTECHNIK Nr. 5
KUPON A	KUPON B	KUPON C	KUPON D
na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania
Ważny do 7/V 1937	Ważny do 3/VI 1937	Ważny do 10/VI 1937	Ważny do 17/VI 1937

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalne 2 zł. 70 gr.; półroczna 5 zł., roczna 9 zł. *Za pobraniem pocztowym miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedyńczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

TECHNICZNE PORADY USTNE odbywają się w lokalu Redakcji Radiotechnika (Warszawa, ul. Złota 32, m. 3) w czwartki od godziny 17 — 19.

Naczelny Redaktor przyjmuje w czwartki od godz. 17 — 19.

Redakcja zastrzega sobie prawo robienia poprawek w rękopisach.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: **Inż. Karol Witkowski**

Wydawca: **Mieczysław Kuczyński**

Zakł. Graf. „Drukprasa" Sp. z ogr. odp. N.-Świat 54, tel. 615-56 i 242-40.